

ACEF/1213/14852 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Instituto Politécnico De Leiria

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

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

Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Leiria

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A3. Study cycle:

Electrical and Electronic Engineering

A4. Grau:

Licenciado

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Despacho n.º 26266-AJ/2007, publicado em Diário da República, 2ª Série, n.º 220, de 15 de novembro

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Eletrotécnica

A6. Main scientific area of the study cycle:

Electrical and Electronic Engineering

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

522

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

NA

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

NA

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

180

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

6 semestres

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

6 semesters

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

35

A11. Condições de acesso e ingresso:

Provas de ingresso:

07 Física e Química

e

16 Matemática**Preferência regional - Vagas: 30%****Área de influência: Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Leiria, Lisboa, Santarém****Outros acessos preferenciais - Vagas: 10%****Cursos com acesso preferencial: 081,325,382,383,385,398,424,427,430,449,450,452,473,544,545, 602,604,606,624,812,P40,P41,P42,P43,P44,P45,P46,P47,P60,P63,P66****Classificações mínimas****Nota de candidatura: 100 pontos****Provas de ingresso: 95 pontos****Fórmula de cálculo****Média do secundário: 65%****Provas de ingresso: 35%****Outros acessos preferenciais - Vagas 10%****A11. Entry Requirements:****Application tests:****07 Physics and Chemistry****and****16 Mathematics****Regional preference: 30%****Areas: Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Leiria, Lisboa, Santarém****Other preferential access: 10%****Courses with preferential access: 081,325,382,383,385,398,424,427,430,449,450,452,473,544,545, 602,604,606,624,812, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P60, P63, P66****Minimum scores****Application Note: 100 points****Entrance exams: 95 points****Application formula****Average of the secondary grade: 65%****Application tests: 35%****A12. Ramos, opções, perfis...****Pergunta A12****A12. 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, opções, perfis, maior/menor, ... (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 cycle (if applicable)****Opções/Ramos/... (se aplicável):**

Energia e Automação

Electrónica e Telecomunicações

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

Energy and Automation

Electronics and Telecommunications

A13. Estrutura curricular**Mapa I - Energia e Automação****A13.1. Ciclo de Estudos:****Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

A13.1. Study Cycle:*Electrical and Electronic Engineering***A13.2. Grau:***Licenciado***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Energia e Automação***A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Energy and Automation***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 Optativos / Optional ECTS*
Ciências de Base	CB	42	0
Ciências da Engenharia	CE	27	0
Engenharia Electrotécnica — Automação	AU	24	15
Engenharia Electrotécnica — Electrónica	EL	10	0
Engenharia Electrotécnica — Energia	EEN	45	15
Engenharia Electrotécnica — Telecomunicações	TE	5	0
Ciências Complementares	CC	7	5
(7 Items)		160	35

Mapa I - Electrónica e Telecomunicações**A13.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrotécnica e de Computadores***A13.1. Study Cycle:***Electrical and Electronic Engineering***A13.2. Grau:***Licenciado***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Electrónica e Telecomunicações***A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Electronics and Telecommunications***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 Optativos / Optional ECTS*
Ciências de Base	CB	42	0
Ciências da Engenharia	CE	27	0
Engenharia Electrotécnica — Automação	AU	9	0
Engenharia Electrotécnica — Electrónica	EL	25	15
Engenharia Electrotécnica — Energia	EEN	15	0
Engenharia Electrotécnica — Telecomunicações	TE	35	15
Ciências Complementares	CC	7	5
(7 Items)		160	35

A14. Plano de estudos

Mapa II - Tronco Comum - 1º ano/1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A14.1. Study Cycle:

Electrical and Electronic Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano/1º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/1st 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 Matemática	CB	Semestral	162	TP: 75; OT: 5	6	Obrigatória
Álgebra Linear	CB	Semestral	135	TP: 60; OT: 5	5	Obrigatória
Física I	CB	Semestral	162	T: 30; TP: 30; PL: 15; OT: 5	6	Obrigatória
Inglês	CC	Semestral	54	TP: 30; OT: 4	2	Obrigatória
Circuitos Eléctricos I	CE	Semestral	162	T: 30; TP: 30; OT: 5	6	Obrigatória
Sistemas Digitais	CE	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 1º ano/2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A14.1. Study Cycle:

Electrical and Electronic Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano/2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/2nd 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)
Estatística	CB	Semestral	81	TP: 45; OT: 5	3	Obrigatória
Matemática Aplicada	CB	Semestral	162	TP: 75; OT: 5	6	Obrigatória
Programação I	CB	Semestral	162	TP: 30; PL: 45; OT: 5	6	Obrigatória
Física II	CB	Semestral	108	T: 15; TP: 30; OT: 15	4	Obrigatória
Circuitos Eléctricos II	CE	Semestral	135	T: 30; TP: 30; OT: 5	5	Obrigatória
Electrónica I	CE	Semestral	162	T: 30; TP: 15; PL: 30; OT: 5	6	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 2º ano/1º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrotécnica e de Computadores***A14.1. Study Cycle:***Electrical and Electronic Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Tronco Comum***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Common Branch***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano/1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year/1st 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)
Programação II	CB	Semestral	162	TP: 15; PL: 45; OT: 5	6	Obrigatória
Sistemas de Controlo	CE	Semestral	135	T: 15; TP: 30; PL: 15; OT: 5	5	Obrigatória
Microprocessadores	EL	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 30; OT: 5	5	Obrigatória
Electrónica II	EL	Semestral	135	T: 15; TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Instrumentação	AU	Semestral	108	T: 15; TP: 30; OT: 5	4	Obrigatória
Instalações Eléctricas I	EEN	Semestral	135	TP: 15; PL: 45. ; OT: 5	5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Energia e Automação - 2º ano/2º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrotécnica e de Computadores***A14.1. Study Cycle:***Electrical and Electronic Engineering*

A14.2. Grau:*Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Energia e Automação***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Energy and Automation***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano/2º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year/2nd 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)
Laboratório de Instrumentação e Controlo	AU	Semestral	135	PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Máquinas Eléctricas I	EEN	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	5	Obrigatória
Redes de Dados	TE	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	Obrigatória
Electrónica de Potência	EEN	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	5	Obrigatória
Instalações Eléctricas II	EEN	Semestral	135	T: 15; PL: 60; OT: 5	5	Obrigatória
Automação Industrial I	AU	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Energia e Automação - 3º ano/1º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrotécnica e de Computadores***A14.1. Study Cycle:***Electrical and Electronic Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Energia e Automação***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Energy and Automation***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano/1º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year/1st 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)
Gestão de Energia	EEN	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	5	Obrigatória

Energias Renováveis	EEN	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	Obrigatória
Robótica	AU	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Instalações Eléctricas III	EEN	Semestral	135	T: 15; PL: 60; OT: 5	5	Obrigatória
Produção, Transporte, e Distribuição de Energia Eléctrica	EEN	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Projeto (6 Items)	EEN ou AU	Anual	135	TP: 30; OT: 15	5	Obrigatória

Mapa II - Energia e Automação - 3º ano/2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A14.1. Study Cycle:

Electrical and Electronic Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Energia e Automação

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Energy and Automation

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano/2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd year/2nd 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)
Inovação e Empreendedorismo	CC	Semestral	54	TP: 30; OT: 4	2	Obrigatória
Opção	CC	Semestral	135	Ver anexo correspondente às UC's optativas	5	Optativa
Máquinas Eléctricas II	EEN	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 30; OT: 5	5	Obrigatória
Automação Industrial II	AU	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Seminário	CC	Semestral	81	S:30	3	Obrigatória
Projeto (6 Items)	EEN ou AU	Anual	270	TP:30; OT 15	10	Obrigatória

Mapa II - Energia e Automação - Unidades Curriculares Optativas

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A14.1. Study Cycle:

Electrical and Electronic Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Energia e Automação

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Energy and Automation

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
Unidades Curriculares Optativas

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
Optional curricular units

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)
Higiene e Segurança no Trabalho	CC	Semestral	81	TP: 45; OT: 4	3	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Fiabilidade, Manutenção e Qualidade	CC	Semestral	81	TP: 45; OT: 4	3	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Comunicação Analógica e Digital	CC	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Processamento Digital de Sinal	CC	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Comunicações Móveis	CC	Semestral	135	T: 30; TP: 30; PL: 15; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Comunicações por Microondas	CC	Semestral	135	T: 30; TP: 30; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Projecto de Sistemas Electrónicos	CC	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Sistemas de Telecomunicações	CC	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Electrónica III	CC	Semestral	135	TP: 30; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Laboratório de Telecomunicações	CC	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Redes de Banda Larga	CC	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Planeamento de Redes Informáticas	CC	Semestral	135	TP: 60; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Marketing Industrial	CC	Semestral	135	TP: 60; OT: 4	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Sistemas Operativos	CC	Semestral	162	T: 30; PL:45; OT: 5	6	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Energia e Ambiente em Edifícios	CC	Semestral	135	TP: 30; PL: 45; OT: 4	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Introdução à Gestão	CC	Semestral	135	TP: 60; OT: 4	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente

(16 Items)

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

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A14.1. Study Cycle:*Electrical and Electronic Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Electrónica e Telecomunicações***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Electronics and Telecommunications***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano/2º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year/2nd 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)
Laboratório de Instrumentação e Controlo	AU	Semestral	135	PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Máquinas Eléctricas I	EEN	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	5	Obrigatória
Redes de Dados	TE	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	Obrigatória
Electrónica de Potência	EEN	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 15; OT: 5	5	Obrigatória
Comunicação Analógica e Digital	TE	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Processamento Digital de Sinal	EL	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - Electrónica e Telecomunicações - 3º ano/1º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Electrotécnica e de Computadores***A14.1. Study Cycle:***Electrical and Electronic Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Electrónica e Telecomunicações***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Electronics and Telecommunications***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano/1º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year/1st 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	EL ou TE	Anual	135	TP: 30; OT: 15	5	Obrigatória
Comunicações Móveis	TE	Semestral	135	T: 30; TP: 30; PL: 15; OT: 5	5	Obrigatória
Comunicações por Microondas	TE	Semestral	135	T: 30; TP: 30; OT: 5	5	Obrigatória
Projecto de Sistemas Electrónicos	EL	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Sistemas de Telecomunicações	TE	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Electrónica III	EL	Semestral	135	TP: 30; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória

(6 Items)

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

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A14.1. Study Cycle:

Electrical and Electronic Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Electrónica e Telecomunicações

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Electronics and Telecommunications

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano/2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd year/2nd 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)
Seminário	CC	Semestral	81	S: 30	3	Obrigatória
Inovação e Empreendedorismo	CC	Semestral	54	TP: 30; OT: 4	2	Obrigatória
Opção	CC	Semestral	135	Ver anexo correspondente às UC's optativas	5	Optat. Créditos obtidos entre as unidades curriculares do quadro correspondente. As horas de contacto dependem da unidade curricular, conforme definido no quadro correspondente.
Laboratório de Telecomunicações	TE	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Redes de Banda Larga	TE	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Obrigatória
Projeto	EL ou TE	Anual	270	TP: 30; OT: 15	10	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Electrónica e Telecomunicações - Unidades Curriculares Optativas

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

A14.1. Study Cycle:*Electrical and Electronic Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Electrónica e Telecomunicações***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Electronics and Telecommunications***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***Unidades Curriculares Opativas***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***Optional Curricular Units***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)
Higiene e Segurança no Trabalho	CC	Semestral	81	TP: 45; OT: 4	3	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Fiabilidade, Manutenção e Qualidade	CC	Semestral	81	TP: 45; OT: 4	3	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Instalações Eléctricas II	CC	Semestral	135	T: 15; PL: 60; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Automação Industrial I	CC	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Gestão de Energia	CC	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 30; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Energias Renováveis	CC	Semestral	135	T: 30; PL: 30; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Robótica	CC	Semestral	135	T: 30; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Instalações Eléctricas III	CC	Semestral	135	T: 15; PL: 60; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica	CC	Semestral	135	T: 30; TP: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Maquinas Eléctricas II	CC	Semestral	135	T: 30; TP: 15; PL: 30; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Automação Industrial II	CC	Semestral	135	TP: 15; PL: 45; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Planeamento de Redes Informáticas	CC	Semestral	135	TP: 60; OT: 5	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Marketing Industrial	CC	Semestral	135	TP: 60; OT: 4	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Sistemas Operativos	CC	Semestral	162	T: 30; PL:45; OT: 5	6	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Energia e Ambiente em Edifícios	CC	Semestral	135	TP: 30; PL: 45; OT: 4	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente
Introdução à Gestão	CC	Semestral	135	TP:60; OT:4	5	Optat. - O leque das UC's optativas pode ser alterado pelo órgão legal e estatutariamente competente

(16 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Outros

A15.1. Se outro, especifique:

Diurno mais Pós laboral

A15.1. If other, specify:

Daytime and After working hours

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

Nuno Miguel Morais Rodrigues, Pedro J. F. Marques, Telmo R. C. Fernandes, Mónica J. C. Figueiredo

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 - NA

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

NA

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<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 efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

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

A ESTG atribui, desde há muito, uma grande importância ao acompanhamento efetivo dos estudantes nos estágios e inserção no mercado de trabalho.

Apesar de não possuir um estágio curricular obrigatório no seu plano de estudos, o curso de Eng. Eletrotécnica promove anualmente a realização de estágios de verão extra-curriculares, para os alunos interessados, que proporcionam aos estudantes uma valiosa experiência no meio empresarial e industrial. A resposta por parte das empresas tem sido muito positiva e os estudantes têm vindo a aderir cada vez mais a esta iniciativa. O número de alunos colocados em empresas subiu de 2 em 2009/10, para 5 em 10/11 e 6 em 11/12.

A ESTG Leiria dispõe de um serviço técnico específico, o Gabinete de Estágios e Acompanhamento Profissional (<http://www.estg.ipleiria.pt/website/index.php?id=299898>) que fornece o apoio administrativo a estas atividades.

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

ESTG Leiria has always given a great importance to the involvement of students in internships and in the labor market. In spite of not having the internship as a UC of its study plan, the degree of Electrical and Electronic Engineering promotes extra-curricular summer internships, for the students that demonstrate an interest in this program, which provide a valuable learning experience in the real labor market. The feedback has been very positive, both from the

companies that receive our students as from the students themselves. The number of students that attended these internships has grown from 2 in 2009/10, to 5 in 2010/11 and 6 in 2011/12.

ESTG Leiria has a specific technical service, the Office of Internships and Professional Monitoring (<http://www.estg.ipleiria.pt/website/index.php?id=299898>), that provides administrative support to these activities.

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

[A17.4.1._Ata n.º 58 CTC_Normas Supervisores de Estágio.pdf](#)

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

A17.4.2. 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 cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	---	--

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

Este guião apresenta uma análise conjunta dos dados referentes aos regimes diurno (D) e pós-laboral (PL).

Distinguem-se aqui alguns números relativos a estes regimes. Assim:

O curso possui atualmente um total de 269 alunos (157 D e 122 PL);

- Em 2010-11, ingressaram 124 alunos:

Regime D: 69 alunos (CNAES:39; CET: 7; Erasmus:7; Reingresso: 10; Outros: 6)

Regime PL: 55 alunos (CNAES:5; CET: 17; M23:6; Reingresso: 17; Outros: 9)

- Em 2011-12, ingressaram 89 alunos:

Regime D: 48 alunos (CNAES:22; CET: 7; Erasmus:5; Reingresso: 3; Outros: 11)

Regime PL: 41 alunos (CNAES:1; CET: 15; M23:8; Reingresso: 11; Outros: 7)

- Em 2012-13, ingressaram 64 alunos:

Regime D: 34 alunos (CNAES:13; CET: 11; Erasmus:1; Reingresso: 5; Outros: 4)*

Regime PL: 30 alunos (CNAES:1; CET: 12; M23:9; Reingresso: 5; Outros: 3)

**Faltam os estudantes Erasmus do 2º sem (pelo menos 4).*

As razões para a redução do número de estudantes são mencionadas nos pontos 8 e 9 deste guião.

O curso de Engenharia Eletrotécnica não tem estágio na sua estrutura curricular, contudo tem havido um esforço para a promoção de estágios de verão e um incentivo à participação dos alunos em estágios da IAESTE.

Relativamente aos estágios de verão, o número de alunos subiu de 2 em 2009/10, para 5 em 10/11 e 6 em 11/12. A avaliação dos estudantes e das empresas é muito positiva.

Os candidatos aos estágios IAESTE superam sempre a oferta, apesar da maior vocação destes estágios para estudantes do mestrado. Apesar disto houve já casos de sucesso, destacando-se o convite da CANON a um estudante, depois da sua participação num estágio de 6 meses no Japão.

Para além das atividades para o exterior, o curso tem desenvolvido parcerias académicas com várias entidades externas, ex: Microchip (Authorized Academic Partner n. AP-0183), a Phoenix Contact (academia Edunet), a Sonigate, a Siemens, a Texas Instruments, entre outras.

O curso promove um grande número de atividades extra-curriculares (para além das da ESTG e do IPL), incluindo o Clube de Robótica (robotica.estg.ipleiria.pt), o Clube de Eletrónica (sites.ipleiria.pt/eclub/), a campanha Mil Brinquedos Mil Sorrisos (www.milbrinquedos.ipleiria.pt) e outras atividades para escolas do ensino básico, secundário e profissional da região, incluindo palestras, aulas abertas integradas no currículo escolar, workshops, etc. Estas atividades têm tido uma excelente contribuição no desenvolvimento técnico-científico dos estudantes do curso (destaque para o sucesso nas participações no Festival Nacional de Robótica), para além de contribuírem significativamente para a sua motivação e integração.

Para além disso, por serem vocacionadas para o exterior, estas atividades têm permitido também uma ajuda à divulgação do curso e da instituição, através da sua referência regular nos meios de comunicação social e na página do facebook do curso (<http://bit.ly/Facebook-EE>).

A18. Observations:

This guide presents a joint analysis of the daytime (D) and after work (PL) regimes.

In this section we specify separately some of these numbers:

The degree currently has a total of 269 students (157 and 122 D PL);

In 2010-11, 124 students enrolled:

Daytime: 69 students (CNAES: 39; CET: 7; Erasmus: 7, Reentrance: 10; Other: 6)

After work: 55 students (CNAES: 5; CET: 17; M23: 6; Reentrance: 17; Other: 9)

In 2011-12, 89 students enrolled:

Daytime: 48 students (CNAES: 22; CET: 7; Erasmus: 5; Reentrance: 3, Other: 11)

After work: 41 students (CNAES: 1; CET: 15; M23: 8; Reentrance: 11; Other: 7)

In 2012-13, 64 students enrolled:

*Daytime: 34 students (CNAES: 13; CET: 11; Erasmus: 1 *; Reentrance: 5; Other: 4)*

After work: 30 students (CNAES: 1; CET: 12; M23: 9; Reentrance: 5; Other: 3)

** Erasmus students of 2nd semester not accounted for (at least 4).*

The reasons for the reduction in the number of students are mentioned in sections 8 and 9 of this document.

The Electrical and Electronic Engineering degree has no curricular internship in its study plan. However, there has been an effort to promote summer as well as IAESTE internships.

For summer internships, the number of students has grown from 2 in 2009/10, to 5 in 10/11 and 6 in 11/12. The feedback from both students and companies is very positive.

The number of applicants for IAESTE internships is always greater than the number of available positions, that are more adequate for MSc students. However, there have been success cases, like a 6 month internship at CANON Corporation, in Japan.

Apart from other activities with the exterior, the degree has several academic partnerships with various external entities, eg: Microchip (Authorized Academic Partner no. AP-0183), Phoenix Contact (Edunet academy), Sonigate, Siemens and Texas Instruments , among others.

The degree promotes a large number of extracurricular activities (besides those of the ESTG and IPL), including a Robotics Club (robotica.estg.ipleiria.pt), an Electronics Club (sites.ipleiria.pt/eClub/), the Mil Brinquedos Mil Sorrisos campaign (www.milbrinquedos.ipleiria.pt/) and other activities for primary, secondary and professional schools in the region, including lectures, open classes, integrated into the school's curriculum, workshops, etc..

These activities have had a great contribution in the technical-scientific development of students (eg. the successful participations in the National Festival of Robotics), in addition to contributing significantly to their motivation and integration.

Furthermore, because they are aimed to the exterior, these activities have also promoted the degree and the ESTG/IPL institution, through regular exposure in the media and through the facebook page of the degree (<http://bit.ly/Facebook-EE>).

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O ciclo de estudos, predominantemente profissionalizante, tem por objetivo formar engenheiros com elevada qualificação científica, técnica, ética e profissional, nas diversas áreas de intervenção da Engenharia Eletrotécnica. Para isso, o curso visa o desenvolvimento de competências que permitam a estes profissionais conceber, projetar, executar e gerir trabalhos ou projetos associados com as áreas de energia, automação industrial, eletrónica e telecomunicações.

Os licenciados devem possuir uma boa formação de ciências básicas que lhes permita responderem ativamente às solicitações apresentadas pelos modernos equipamentos e pelas novas tecnologias usadas em diferentes sectores da atividade empresarial.

Devem, para além disso, ter capacidade de inovação, desenvolvimento e empreendedorismo, que lhes permitam a criação do emprego próprio.

1.1. Study cycle's generic objectives.

The aim of the degree, which is highly vocational, is to train professionals with high scientific, technical, ethical and professional levels, in the various areas of electrical engineering intervention. To reach this goal, skills are developed to enable these professionals to design, plan, implement and manage projects in the areas of power systems, industrial automation, electronics and telecommunications. Graduates should be able to easily adapt and evolve in the light of the rapid advance of technical and scientific knowledge, in this particular field, and also to have the right skills

to use modern technologies, as required in their future professional activity. Moreover, they should be able to cope with different working environments, either in public or private sectors.

Furthermore, the students should acquire an innovative and entrepreneurial attitude, enabling them to create their own employment.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

O Instituto Politécnico de Leiria é uma instituição pública de ensino superior comprometida com a formação integral dos cidadãos, a aprendizagem ao longo da vida, a investigação, a difusão e transferência do conhecimento e cultura, a qualidade e a inovação. Promove ativamente o desenvolvimento regional e nacional e a internacionalização. Valoriza a inclusão, a cooperação, a responsabilidade, a criatividade e o espírito crítico e empreendedor.

A ESTG é uma das unidades orgânicas do IPL, tendo como missão formar pessoas altamente qualificadas, numa perspetiva interdisciplinar e num contexto de excelência, com capacidade de adaptação à mudança, promover a investigação, inovação e empreendedorismo e a aprendizagem ao longo da vida, sendo uma força motriz de desenvolvimento regional numa perspetiva global.

A licenciatura em Engenharia Eletrotécnica enquadra-se na área das Engenharias, uma das áreas de enfoque da ESTG. Os objetivos definidos desta licenciatura vão ao encontro do estabelecido na missão da ESTG, visto que se pretende promover a aprendizagem ao longo da vida, formando pessoas altamente qualificadas, com competências dinâmicas, dotadas de capacidade de adaptação à mudança e com autonomia na aprendizagem, quer durante a frequência do curso, quer após a entrada no mercado de trabalho. Mais ainda, é objetivo do curso de Eng. Eletrotécnica o desenvolvimento de competências ao nível do projeto, execução e gestão de trabalhos ou projetos, não esquecendo os valores da inclusão, da cooperação, da responsabilidade, da criatividade, do espírito crítico e do espírito empreendedor.

O curso de EE e as unidades de investigação associadas funcionam como um elemento catalisador do desenvolvimento de novas tecnologias nas suas áreas de conhecimento, que permite a criação/estabelecimento de empresas na região e o seu desenvolvimento, nomeadamente através da formação de recursos humanos e da participação em projetos de I&D.

1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.

The Polytechnic Institute of Leiria is a public institution of higher education committed to the formation of citizens, lifelong learning, research, dissemination and transfer of knowledge and culture, quality and innovation. It promotes national and regional development and internationalization. It values the inclusion, cooperation, responsibility, creativity and critical thinking and entrepreneurship.

ESTG is one of the IPL units, with the mission to train highly qualified people in a context of interdisciplinary and excellence, capable of adapting to change, promotes research, innovation and entrepreneurship and lifelong learning. In addition it intends to be a driving force for regional development in a global perspective.

The undergraduate degree of Electrical and Electronic Engineering is part of Engineering field, one of the focus areas of ESTG. The stated objectives of this undergraduate degree meet the established mission of ESTG, since its aim is to promote lifelong learning, training highly qualified people, with dynamic capability, provided with the capacity to adapt to changes and have autonomy in learning, whether during the degree, or after the entry into the labor market. Moreover, it is a goal of the Electrical and Electronic Engineering degree to develop skills in order to design, plan, implement and manage projects, keeping in mind the values of inclusion, cooperation, responsibility, creativity and critical thinking and entrepreneurship.

The EE degree, together with its two associated research units, act as a catalyst for the development of new technologies in their areas of expertise, which allows the creation/establishment of companies in the region and its development, including the training of human resources and the participation in R & D projects.

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

A informação é disponibilizada na página da ESTG e do IPL (www.ipleiria.pt), no portal do estudante, assim como na página da Coordenação de Curso (CC) disponível no Moodle.

A CC promove reuniões com todos os docentes do curso no início (coordenação do trabalho para a persecução dos objetivos do curso) e no final de cada semestre (avaliação do trabalho realizado).

A CC promove reuniões com todos os estudantes do curso, por anos curriculares, no início (alerta para as questões importantes para o funcionamento do curso) e no final de cada semestre (avaliação do semestre e uma recolha de sugestões).

No início de cada ano letivo decorre uma sessão de boas vindas aos novos estudantes do curso, promovendo a sua integração e passando as informações mais importantes, incluindo uma apresentação institucional, feita pela direção da ESTG, com os principais serviços e recursos.

No final do 1º ano decorre uma sessão de apresentação dos ramos do curso aos estudantes que os irão escolher.

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

Information about the degree's objectives is available in ESTG's and IPL's webpages, the students' webpage as well as the degree coordinator's webpage available at Moodle.

The Degree Coordinator (CC) promotes meetings with all teachers in the beginning and at the end of each semester, to coordinate and evaluate the degree's activities.

The CC promotes meetings with all students in the beginning and at the end of each semester, to pass important information and assess their suggestions.

A welcome session is organized in the beginning of each year, targeting new students and their inclusion. The institution's board also promotes a special presentation, in the same day, to disseminate available resources and services.

Before students are given the opportunity to choose between the degree's branches, it is organized a special session to officially present relevant information.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

De acordo com os estatutos do IPL existem os seguintes órgãos com atribuições nestes domínios: Conselho Académico, Conselho Técnico-Científico (CTC), Conselho Pedagógico (CP), Comissão Científico-Pedagógica de Curso (CCP) (Artigos: 17º, 18º, 19º, 54º e 57º dos estatutos do IPL). Estes órgãos, são responsáveis pela aprovação do ciclo de estudos e sua revisão. A atualização programática parte em primeira instância dos responsáveis das UC e/ou das CCPs do Curso, sendo discutida no âmbito de Departamento, analisada pelo CP e aprovada pelo CTC da ESTG. No caso de EE, a proposta revisão do plano curricular, descrita no ponto 10, foi elaborada ouvidos os estudantes do curso.

A distribuição de serviço docente (DSD) é aprovada pelo CTC e homologada pelo Presidente do IPL, sob proposta do Coordenador de Departamento, em articulação com os Coordenadores de Curso. No DEE é comum a DSD ser sujeita a discussão em reunião do Conselho de Departamento em respetivo plenário.

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

According to the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria the following bodies are responsible for the abovementioned tasks: Academic Council, Technical and Scientific Board (CTC), Pedagogical Board (CP), Scientific and Pedagogical Commission (CCP) (articles 45, 46, 68, 69, 70, 71, 77, 78 and 79 of the statutes of IPL). These bodies are responsible for approving and revising the degree's programme. The responsible for each UC and the degree's CCP are responsible for proposing programme updates, which are then analyzed by the Department Council and the CP, and approved by the CTC. In the case of EE, the students participated actively in the elaboration of the programme revision, described in section 10.

The distribution of teaching duties is proposed by the head of the department (DEE), with the help of degree coordinators, and is then approved by the CTC and homologated by the President of IPL. In the case of EE, the DEE Council is also consulted for this purpose.

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

A participação paritária no Conselho Pedagógico (CP) de docentes e estudantes, de docentes no Conselho Técnico-Científico (CTC) e de docentes e estudantes na Comissão Científico - Pedagógica (CCP) do Curso asseguram a participação ativa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão. A CCP é composta por 4 docentes (com o coordenador de curso, CC) e 3 estudantes (delegados de curso dos regimes D e PL, eleitos pelos seus pares, e um representante do CP). Os docentes da CCP reúnem quase semanalmente e os membros estudantes são auscultados regularmente, de modo a coordenar as atividades do curso. O CC reúne no início e no final de cada semestre com os docentes e alunos do curso, discutindo opiniões e recolhendo sugestões, incluindo sobre calendários de avaliação. O Provedor do Estudante, independente da Presidência do IPL e eleito de forma universal, analisa as reclamações e sugestões sobre o funcionamento do curso, dando prosseguimento e respostas às solicitações.

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

The equal participation in the Pedagogical Council (CP) of teachers and students, teachers in Technical and Scientific Council (CTC) and teachers and students in the Scientific and Pedagogical Commission (CCP) ensure the active participation of teachers and students in the process of decision making. The CCP has 4 faculty members (including the degree coordinator, DC) and 3 students (day and after-work degree delegate, elected by their peers, and a representative from CP). Teachers of CCP meet almost weekly and student members are regularly included in the decisions about the activities of the degree. The DC meets at the beginning and end of each semester with the faculty and students, discussing opinions and gathering suggestions, including on the evaluation schedules. The Student Ombudsman, who is independent from the President of the IPL, is elected by all students and analyzes the complaints and suggestions regarding the degree's activities, routing and responding to requests.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Ao nível do ensino, os mecanismos de qualidade definidos nos estatutos do IPL, concretizam-se através das competências atribuídas aos coordenadores de curso, comissões científicas e pedagógicas de curso, Conselhos

Pedagógicos, Conselhos Técnico-Científicos, Conselho Académico e Conselho para a Avaliação e Qualidade. Ao nível do ciclo de estudos, o coordenador de curso é responsável por produzir o relatório de curso (artº 80 dos estatutos) em conjunto com a comissão científico-pedagógica do curso, onde é feita uma avaliação do funcionamento e dos resultados, incluindo a análise aos inquéritos pedagógicos aos estudantes, e são elencadas medidas corretivas e de melhoria propostas para o ano letivo seguinte. O relatório anual de curso é apreciado pelo Conselho Técnico-Científico, Conselho Pedagógico e Conselho para a Avaliação e Qualidade. A título de exemplo, o relatório de 2010-11 pode ser consultado em <http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>.

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

The quality mechanisms regarding educational activities are defined in the Statutes of the IPL, and are materialized in the duties and actions required from degree coordinators (CC), scientific and pedagogical commissions (CCP), the Pedagogical Board (CP), the Technical and Scientific Board (CTC), the Academic Council, and the Assessment and Quality Council (CAQ). The quality of the Institute's degree programmes is verified in their creation, modification, suspension and revision. The CC and the CCP are responsible for preparing the annual degree programme evaluation report (article 80 of the Statutes of IPL). This report considers the degree programme's functioning and results, and includes the results of students' surveys and suggestions of corrective and improvement measures for the following academic year. This report is analyzed by the CTC, the CP, and the CAQ. The evaluation report for 2010-11 is available at <http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.

Ao nível global compete ao Conselho para a Avaliação e Qualidade (artº 53 dos estatutos) a definição das políticas institucionais de avaliação e qualidade e a fixação de padrões de qualidade e seus níveis de proficiência. O Presidente do IPL é também responsável por tomar as medidas necessárias à garantia da qualidade do ensino e da investigação na instituição e nas Unidades Orgânicas (UO) e propor as iniciativas necessárias ao bom funcionamento da instituição.

Os Conselhos Geral, Académico e de Gestão, o Provedor do Estudante, e nas UO, o Diretor, o Coordenador de Departamento e os Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico, têm atribuições diversas em áreas relacionadas com os mecanismos de garantia de qualidade.

Ao nível do ciclo de estudos cabe ao Coordenador de Curso toda a coordenação pedagógica e científica do curso (artº 77º dos Estatutos). Em conjunto com a CCP, onde estão integrados estudantes, são agentes diretos de diagnóstico, ação e informação de docentes e estudantes.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

The Assessment and Quality Council (article 53 of the Statutes of IPL) is responsible for defining the Institute's assessment and quality policies, and establishing quality standards and their proficiency levels. The President of IPL is responsible for promoting measures for education and research quality assurance, in the Institute and its Schools, and suggesting initiatives for the Institute's good functioning. The General Council, Academic Council and Management Council, Students' Ombudsman, School Director, Head of Department, Technical and Scientific Board, and Pedagogical Board all have responsibilities concerning quality assurance mechanisms. According to article 77 of the Statutes of IPL, the degree coordinator is responsible for the pedagogical and scientific coordination of the degree programme. The degree coordinator and the scientific and pedagogical commission, which includes students, are direct diagnosis, action and feedback elements, working with lecturers and students.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

A garantia de qualidade utiliza instrumentos de diagnóstico, seguidos de propostas de melhoria, implementação e acompanhamento, num ciclo permanente de atuação.

O Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPL, que se encontra em fase de implementação, conta com a participação e auscultação de estudantes, pessoal docente, pessoal não docente e entidades externas, quer através da participação nos órgãos, quer através de diversos instrumentos de recolha de informação e questionários periodicamente aplicados.

No final de cada semestre são propostos pelo CP inquéritos aos estudantes e docentes (um inquérito eletrónico por UC), para avaliação do seu funcionamento letivo. É também elaborado um relatório anual de avaliação do curso (exemplo em <http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>), com a informação estatística sobre aprovações, reprovações, metodologias de ensino, carga de trabalho e desempenho pedagógico das UC's e as medidas propostas e adotadas para corrigir anomalias verificadas.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study cycle.

Quality assurance is achieved by means of operational diagnosis tools, followed by the definition of improvement measures, their implementation, and monitoring, in a permanent activity cycle. The Institute's internal system of quality assurance is currently being implemented, and includes suggestions from students, academic staff, non-academic staff, and external entities, whether they are members of the Institute's bodies or through several information gathering tools and periodical surveys.

At the end of each semester, student and teacher surveys are implemented by the CP. These surveys are an important tool for assessing academic success of the UC's. An annual degree evaluation report is elaborated by the CCP (example in <http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>), which includes statistical data of approval rates, lecturing methodologies, subjects' workload and pedagogical performance, as well as suggested measures, and those already implemented in order to correct any irregularity.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.

O relatório de curso elaborado pelo Coordenador de Curso contém os pareceres da Comissão Científico-Pedagógica de curso, assim como os resultados dos questionários pedagógicos online a docentes e alunos, é apreciado pelos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico e dado a conhecer ao Conselho para a Avaliação e Qualidade.

As Coordenações de Curso (CC) e de Departamento (CD) agem em conjunto, e também com os responsáveis pelas UC's, no sentido de:

- *averiguar a adequação dos recursos humanos e materiais, dimensão das turmas, etc.*
- *sensibilizar os docentes para a melhoria de desempenho, sempre que isso seja considerado necessário, articulando estratégias de ensino/recuperação/avaliação alternativas;*
- *delinear estratégias para a melhoria dos resultados de aprendizagem.*

As acções de melhoria são depois coordenadas pelo CC e CD, junto da direção ou do CTC, com quem mantém um excelente espírito de cooperação.

2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.

The evaluation report is prepared by the degree coordinator, and includes the opinion of the degrees' scientific and pedagogical commission, and the results of students' and lecturers' surveys. This report is analysed by both the Technical and Scientific Council, and the Pedagogical Council, and then submitted to the Assessment and Quality Council.

The Degree (CC) and Department (CD) Coordinations act with the lecturers of the curricular units, in order to:

- *Assess the adequacy of human and material resources, classes' sizes, etc.;*
- *Sensitize teachers to improve performance, resulting in alternative strategies for teaching/recovery/assessment;*
- *Outline strategies for improving learning outcomes.*

Improvement actions are then coordinated by the CC and CD, with the direction or the CTC, with whom they have excellent cooperation.

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

O curso de Eng. Eletrotécnica está acreditado na Ordem dos Engenheiros Técnicos - OET, desde Julho de 2007, e registado ao nível Europeu na FEANI (Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs), desde Agosto de 2008.

O curso foi também sujeito a avaliação por parte da ADISPOR – Associação dos Institutos Superiores Politécnicos Portugueses, concluída em Maio de 2004. Realçam-se as classificações de excelente em pontos como a dinâmica de formação interna e a inserção profissional dos diplomados, a maioria dos pontos com avaliação de muito satisfatório e a inexistência de pontos com avaliação insatisfatória.

O IPL, enquanto instituição, foi alvo de uma avaliação internacional, por parte da EUA (Associação Universitária Europeia), em 2006. Entre outros pontos positivos, realçam-se o empenho na implementação de sistemas de avaliação e garantia de qualidade e no desenvolvimento de mecanismos para otimizar as políticas pedagógicas e científicas.

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

The degree is recognized with the Portuguese Board for Technical Engineers – OET, since July 2007, and with the European Federation of National Engineering Associations – FEANI, since August 2008.

The study cycle was also evaluated by the Portuguese Association of Polytechnic Institutes (ADISPOR), concluded in May 2004. The evaluation resulted in several “excellent” scores, related namely with the transition to the work market and with the qualification of the human resources. The majority of the remaining points were evaluated as “very satisfactory” and no “non-satisfactory” grades were mentioned.

The Polytechnic Institute of Leiria was also subjected to an international evaluation by the European University Association, in 2006. Several strong points were mentioned, regarding the commitment in the implementation of internal and external quality control and evaluation systems and in the development of optimization methods for the scientific and academic policies.

3. Recursos Materiais e Parcerias**3.1 Recursos materiais****3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).****Mapa VI - Instalações físicas / Map VI - Spaces**

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Salas de Aula (43)	3585
Anfiteatros (7)	1161
Biblioteca (1)	3483
Laboratório de Telecomunicações	102
Laboratório de Eletrónica 1	73

Laboratório de Eletrónica 2	63
Laboratório de Eletrónica 3	78
Laboratório de Instrumentação e Controlo	79
Laboratório de Automação	118
Laboratório de Robótica	177
Laboratório de Energia	121
Laboratório de Máquinas Eléctricas e Electrónica de Potência	120
Sala de Projeto de Sistemas Electrónicos	100
Sala de Projeto de Sistemas Eléctricos	97
Sala de Apoio Laboratorial	65
Centro de Electrónica e sala de fabrico de PCBs, dupla face e furo metalizado	35
Câmara Anecóica	30
Laboratório de Comunicações Avançadas	59
Laboratório de Redes e Sistemas de Comunicação	91
Laboratório de Aplicações Informáticas I	71
Laboratório de Aplicações Informáticas II	74
Laboratório de Aplicações Informáticas III	74
Laboratório de Aplicações Informáticas IV	73
Laboratório de Aplicações Informáticas V	99
Laboratório de Aplicações Informáticas VI	50
Outros Laboratórios de Ensino (37)	4055
Laboratórios de Investigação (33)	898
Salas de informática (2)	302
Reprografias (4)	150
Gabinetes de docentes (155)	2206
Salas de projeto (12)	346
Auditórios (2)	410
Salas de Formação (2)	72
Sala de apoio (1)	160

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
O curso de Eng. Electrotécnica conta, para além dos equipamentos afectos a cada laboratório, dos quais se apresenta em seguida um lista com os itens principais, com um Centro de Electrónica que funciona como um armazém de componentes e equipamentos de apoio às actividades do curso. Este centro tem pessoal técnico qualificado (Mestres) que são responsáveis pela gestão e apoio aos laboratórios afectos ao DEE, pelos processos de aquisição e manutenção do equipamento e pelo atendimento aos alunos do curso de EE, que podem deslocar-se ao CE para requisitar componentes e equipamentos para o seu estudo. O espólio do CE é composto por um largo número de componentes electrónicos, que é constantemente reposto, bem como por um número considerável de equipamentos de substituição e para a utilização fora do contexto dos laboratórios de aulas.	1
Sala de fabrico de PCBs dupla face e com furo metalizado	1
Câmara totalmente anecóica com 5x6x3m, para medição de antenas de 3 a 60GHz e respetivo equipamento de apoio a câmara anecóica: equipamentos de medição para 20, 40 e 60GHz, posicionadores, etc.	1
Autómatos programáveis industriais (SAIA PCD2, TWIDO)	29
Bancadas de máquinas Eléctricas e Electrónica de potência com alimentação e dispositivos de segurança.	12
Bancadas didáticas DeLorenzo para aplicações diversas associadas a eficiência energética (incluindo entre outros, cargas, contadores de energia, medidor de factor de potência, fontes de alimentação, etc.)	4
Analizador de energia /Qualidade de onda (Yokogawa, Fluke, Chauvin Arnaud/ Hioki)	8
Analizador Espetral (1.8GHz, 3GHz, 26.5GHz)	3
Analizador Vetorial de Circuitos (3GHz, 20GHz)	2
Fonte de Sinal (3GHz, 27GHz)	2
Fonte de alimentação DC	87
Fontes de alimentação AC trifásica, fixa e variável (0-400V), DC fixa e variável (0-240V), 15-0-15V	4
Gerador de sinais	65
Kit didático de iluminação	1
Kit ventilador, equipado com variador eletrónico de velocidade Equipangue	1
Kits didáticos de simulação de um processo industrial, com autómatos Siemens S7-300 e respetivos sensores e atuadores	8
Kits didáticos diversos para Electrónica de Potência e Máquinas Eléctricas	110
Medidor LCR de precisão	2
Motores Eléctrico AC SEW	2
Consolas de apoio laboratorial para electrónica analogica e digital	51

Máquinas elétricas rotativas (síncronas e assíncronas trifásicas, monofásicas, CC, passo)	24
Osciloscópios (Analgógicos/Digitais)	92
Computadores pessoais	147
Pinças amperimétricas e pinças de corrente para osciloscópio	16
Placa de dispositivos Eletrónicos programáveis e respetivas ferramentas de desenvolvimento: DSP's, PIC's, FPGA's	50
Placas de aquisição de dados	36
Plotters A0/A2	2
Robô Industrial ABB-IRB-2400-16	1
Robô móvel Pioneer	1
Robôs móveis NOMAD N200 e NOMAD SuperScout	3
Equipamento variado para laboratórios de redes informáticas, sistemas de computadores e redes de banda larga (Routers, Switchs, Hubs, etc)	72
Sistema CIM, da Intelitek, (composto por): 2 Robôs Scorbot ER-IX, 1 Guia linear (associada a 1 dos 2 robôs Scorbot), 1 Convoyeur (com 3 estações de trabalho) controlado por autómato da OMRON, 1 Fresadora PRO-LIGHT 1000	1
Sistema de simulação de terras Merlin Gerin	1
Sistemas didáticos para automatismos pneumáticos	2
Software - AutoCAD 2010	1
Software - Cálculo luminotécnico (EEE-winlux e Schröder - Ulysses)	1
Software - Desenvolvimento e programação de autómatos (Simatic Step 7/S7 - Graph/S7-SCL/PLC-SIM/Higraph, SAIA-Burgess PG5, TWIDO Soft) e SCADA (Protool, WinCC flexible)	1
Software - Desenvolvimento e programação de dispositivos programáveis: DSP's, PIC's e FPGA's	1
Software - Matlab com Simulink 2008 b	1
Software - National Instruments LabView 7.0	1
Software - ORCAD 16.3	1
Software - Pspice Student Edition	1
Software - Solterm 2	1
Software - Microwave Office	1
Travão magnético e respetiva unidade de controlo com medição de binário e velocidade, para máquinas elétricas e tacómetros digitais e analógicos	14
Variador eletrónicos de velocidade e conversores para comando de motores	10
Transformadores e autotransformadores monofásicos e trifásicos diversos	12
Multímetros de bancada/portáteis	173
Wattímetros de bancada/portáteis	15
Luxímetros	5

3.2 Parcerias

3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Parcerias internacionais no âmbito de programas de mobilidade e outros (lista de parceiros de mobilidade internacional em: www.ipleiria.pt);

Participação de docentes em mais de 20 projetos europeus: FP7-ICT-2009-4/248454 (FP 7); FP7-ICT-2007-215477 (FP 7); IST-2006-026957 (IST 6º framework); IST-2004-027738 (IST 6º framework), entre outros

Coordenação de projetos de cooperação internacional:

- Projeto COST IC1105 - 3D Content Creation, Coding and Transmission over Future Media Networks (Comissão Europeia)

- Projeto CAPES - Video Coding with MMP em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro

- Projeto "Video transcoding between H.264 and MPEG-2", com a Universidade de Essex, Reino Unido, no âmbito do tratado de Windsor.

Parcerias com várias Universidades internacionais: Glamorgan (Reino Unido), Federal do Rio de Janeiro (Brasil), Vigo (Espanha), Essex (Reino Unido), entre outras, incluindo a realização de projetos e a coorientação de teses de doutoramento.

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

There are Erasmus partnerships with European institutions of higher education, which allows the mobility of students and teachers. A list of international mobility partners is available at www.ipleiria.pt.

Participation in more than 20 European projects: FP7-ICT-2009-4/248454 (FP 7), FP7-ICT-2007-215477 (FP 7), IST-2006-026957 (IST 6th framework); IST-2004 -027,738 (IST 6th framework), among others

Coordination of international projects:

- Project COST IC1105 - 3D Content Creation, Coding and Transmission over Future Media Networks (European Commission)

- Project CAPES - Video Coding with MMP in partnership with the Federal University of Rio de Janeiro

- Project "Video transcoding between H.264 and MPEG-2", with the University of Essex, UK, under the Treaty of

Windsor.

Partnerships with international universities: Glamorgan (UK), Federal of Rio de Janeiro (Brazil), Vigo (Spain), Essex (UK), among others, including the completion of projects and joint supervision of doctoral theses.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

Existe uma estreita colaboração com outros ciclos de estudos, incluindo o Mestrado e os vários CET's associados ao curso, mas também Tecnologia dos Equipamentos de Saúde, Eng. Redes e Serviços de Comunicação, Eng. Energia e Ambiente, Eng. Informática, Eng. Mecânica e Eng. Automóvel. Para além das coorientações de projetos e teses, salienta-se a colaboração de estudantes e docentes em projetos conjuntos, aplicados a entidades externas.

Os estudantes beneficiam de protocolos de colaboração entre o IPL e outras IES nacionais (ex: Consórcio Erasmus Centro, com todos os Institutos Politécnicos da Região Centro).

A maioria do corpo docente colabora com outras IES, quer através de projetos de investigação, integração de júris, orientações de teses de Mestrado/Doutoramento, ou por serem ainda doutorandos em outras IES. Esta interação promove a abertura a métodos de trabalho diferentes, facilitando a troca de ideias, ao nível de conteúdos programáticos, métodos de ensino, de avaliação, etc.

3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.

There is a collaboration with other degrees, including the MSc and several Technical degrees in EE, but also: Health Equipment Technology, Eng. of Networking and Communication Services, Energy and Environment Eng., Computer Eng., Mechanical Eng. and Automotive Eng.. Besides the joint supervision of projects and theses, students and faculty collaborate on joint projects with external entities.

Students benefit from collaboration protocols between the IPL and other national higher educational institutions (HEI), eg Erasmus Consortium Centro, with all the Polytechnics in the Central Region of Portugal.

Most faculty collaborate with other HEIs, either through research projects, integration in MSc and PhD juries or enrolment as PhD students. This interaction with different working methods brings new ideas to the degree, in terms of program content, teaching methods, assessment, etc..

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

A estrutura e organização do curso preveem o estabelecimento de parcerias interinstitucionais.

Os docentes são incentivados a estabelecer contatos com outras IES para solidificar novas parcerias.

Do ponto de vista processual, são identificadas as seguintes etapas:

- 1. A coordenação científica designa as Entidades a contactar, e os termos dessa abordagem;*
- 2. É remetido um ofício às Instituições, solicitando a sua colaboração;*
- 3. Poderá haver necessidade de reforçar a informação, realizando-se uma reunião com a coordenação do ciclo de estudos e/ou a entidade em causa;*
- 4. Caso o pedido seja deferido, as partes envolvidas formalizam a parceria, com a celebração de um acordo específico. Docentes afetos ao ciclo de estudos têm participado em atividades solicitadas por outras IES no âmbito de protocolos firmados com o IPL, nomeadamente em orientações e júris de concursos de recrutamento de docentes, provas académicas (dissertações de mestrado, doutoramento e título de especialista).*

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.

The structure and organization of this degree provides for the establishment of institutional partnerships.

The lecturers are encouraged to establish contacts with other institutions that have the potential to establish new partnerships.

From a procedural viewpoint, the following steps are identified:

- 1. The scientific coordination names the entities to be contacted, and the terms of this approach;*
- 2. A letter is sent to the institutions requesting their cooperation;*
- 3. A meeting between the coordination of the degree and the potential partner may be needed to gather more information;*
- 4. If the request is accepted, the partnership is formalized through a specific agreement.*

Lecturers of the degree have been participating in other activities requested by Institutions under agreements signed with the IPL, particularly in thesis supervisions, faculty selection boards, and academic juries of dissertations (master and PhD degree).

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

O curso de EE mantém um elevado envolvimento com o meio empresarial, escolar e setor público, através da realização de projetos com o exterior, consultorias e prestações de serviços, contando com a participação ativa dos docentes nas instituições de investigação associadas, salientando-se as delegações de Leiria do IT e do INESCC.

Destaca-se, para além disto:

- Seminários em parceria com empresas da área (ex: Siemens, Phoenix Contact, Ormazabal, EST, entre outras), abertos à comunidade empresarial;*
- Academia de verão (destinada a alunos do ensino secundário) e Dia Aberto da ESTG;*
- Visitas de estudo;*
- Estágios extra-curriculares de verão, em empresas;*
- Apresentação do curso, palestras e workshops em escolas do ensino básico, secundário e profissional da região.*
- Clube de robótica, Clube de Eletrónica, Campanha Mil Brinquedos Mil Sorrisos, vocacionados para o exterior.*
- Academia EduNet, Microchip academic partner e apoios de outras empresas (Sonigate, Siemens, etc)*

3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.

There is a great involvement of the students and faculty of the degree with the external community, with different types of actions to strengthen cooperation with both the business community and public sector. The collaboration with the research centers associated with the degree (IT and INESCC) plays an important role in this process.

Furthermore, we should refer:

- *Summer Academy (aimed at secondary school finalists)*
- *Study visits in various courses*
- *Extra-curricular (summer) internships*
- *ESTG Open Day, held annually and aimed at both the external and internal communities*
- *Seminars in partnership with different companies (e.g. Siemens, Phoenix Contact, Ormazabal, EST, and others)*
- *Presentations and lectures in primary, secondary and professional schools in the region*
- *EduNet Academy, Microchip academic partner and partnerships with Sonigate and Texas Instruments, among others*

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão

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

Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão

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 - António Lourenço Coelho Silva

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

António Lourenço Coelho 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:

Equiparado a Assistente 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 - Bárbara Filipa Casqueiro Coelho Gabriel

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

Bárbara Filipa Casqueiro Coelho Gabriel

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:

Assistente 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 - Carla Alexandra Calado Lopes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carla Alexandra Calado Lopes

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 - Carlos Daniel Henriques Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Daniel Henriques Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Carlos Manuel Cerqueira Simplício**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Manuel Cerqueira Simplício

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:
Equiparado a 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 - Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Fernando António Rodrigues Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando António Rodrigues 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 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 - Filipe dos Santos Neves

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

Equiparado a 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 - Filipe Tadeu Soares Oliveira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Filipe Tadeu Soares Oliveira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente 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 - Hugo Filipe Costelha de Castro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Hugo Filipe Costelha 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:

Equiparado a Assistente 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 - Hugo Miguel Cravo Gomes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Hugo Miguel Cravo Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Jean-Noel Fernand Mercereau

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

Jean-Noel Fernand Mercereau

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 - João Miguel Charrua de Sousa

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

João Miguel Charrua de Sousa

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:

Equiparado a Assistente 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 - João Rafael da Costa Sanches Galvão

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

João Rafael da Costa Sanches Galvão

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 - Jorge Pereira Fatelo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Pereira Fatelo

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 - Leonel da Silva Vicente**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Leonel da Silva 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 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 - Licínio Martins Moreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Licínio Martins Moreira

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:

Equiparado a Assistente 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 - Líliliana Catarina Rosa Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Líliliana Catarina Rosa Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Lino Miguel Moreira Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Lino Miguel Moreira Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente 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 - Luís Manuel Conde Bento**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís Manuel Conde 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:

Equiparado a Assistente 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 - Luís Manuel da Silva Cotrim****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Manuel da Silva Cotrim***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 - Luís Miguel Moreira Mendes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Miguel Moreira Mendes***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:*Equiparado a 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 - Luís Miguel Pires Neves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Miguel Pires 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 Coordenador 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 - Luís Miguel Ramos Perdigoto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Miguel Ramos Perdigoto***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:*Assistente 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 - Manuel Machado Pedro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuel Machado Pedro***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 - Maria Beatriz Guerra da Piedade****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Beatriz Guerra da Piedade***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 - Maria Carminda Bernardes Silvestre**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Carminda Bernardes Silvestre

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 Coordenador 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 Goreti da Silva Monteiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Goreti da Silva Monteiro

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 - Mónica Jorge Carvalho Figueiredo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Mónica Jorge Carvalho Figueiredo

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 - Natália dos Santos Gameiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Natália dos Santos Gameiro

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:

Equiparado a 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 - Nuno José Abreu de Sousa Cabete Gil

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

Nuno José Abreu de Sousa Cabete Gil

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 - Nuno Manuel Lucas Vieira Lopes

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

Nuno Manuel Lucas Vieira Lopes

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 - Nuno Miguel Ferreira Miranda

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

Nuno Miguel Ferreira Miranda

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:
Equiparado a Assistente 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 - Nuno Miguel Morais Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Miguel Morais Rodrigues

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 - Paula Sofia Pita da Silva e Castro Vide

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paula Sofia Pita da Silva e Castro Vide

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:
Equiparado a Assistente 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 - Paulo Jorge da Cruz Ventura

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge da Cruz Ventura

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:

Equiparado a 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 - Paulo Jorge Ferreira Batista Pinheiro Cordeiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Jorge Ferreira Batista Pinheiro Cordeiro

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:

Equiparado a Assistente 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 - Paulo Jorge Gonçalves Loureiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Jorge Gonçalves Loureiro

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 - Paulo Jorge Simões Coelho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Jorge Simões Coelho

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:

Equiparado a Assistente 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 - Paulo José Limão Gata de Amaral Rodrigues

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

Paulo José Limão Gata de Amaral Rodrigues

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 - Paulo Manuel Gonçalves Oliveira Valente da Cruz

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

Paulo Manuel Gonçalves Oliveira Valente da Cruz

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

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 - Pedro António Amado Assunção

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

Pedro António Amado Assunção

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 Coordenador 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 - Pedro José Franco Marques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro José Franco Marques

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Rafael Ferreira Silva Caldeirinha**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rafael Ferreira Silva Caldeirinha

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 Coordenador 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 - Ricardo Miguel da Rosa Manso**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ricardo Miguel da Rosa Manso

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:

Equiparado a Assistente 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 - Romeu Manuel Vieira Vitorino**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Romeu Manuel Vieira Vitorino

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:

Equiparado a Assistente 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 - Rui Castanheira de Paiva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Castanheira de Paiva

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 - Sérgio Manuel da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Sérgio Manuel 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:

Equiparado a 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 - Sérgio Manuel Maciel Faria****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sérgio Manuel Maciel Faria***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 Coordenador 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 - Telmo Rui Carvalhinho Cunha Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Telmo Rui Carvalhinho Cunha Fernandes***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 - Maria João Porto Ramos Martins Dias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria João Porto Ramos Martins Dias***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 (%):**

30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Nuno Manuel Rosa Santos Órfao****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Nuno Manuel Rosa Santos Órfao***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:*Equiparado a 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 - António Manuel de Jesus Pereira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Manuel de Jesus 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 Coordenador 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 - Cátia Claudemira Cordeiro Fernandes Crespo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Cátia Claudemira Cordeiro Fernandes Crespo***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 - João António Esteves Ramos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João António Esteves Ramos

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 Coordenador 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 - Patrício Rodrigues Domingues**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Patrício Rodrigues Domingues

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 - Adonay Custódia dos Santos Moreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Adonay Custódia dos Santos Moreira

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 - Jorge Miguel Peralta Siopa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Miguel Peralta Siopa

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 - Irene Sofia Carvalho Ferreira

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

Irene Sofia Carvalho Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Florinda Maria Carreira Neto Matos

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

Florinda Maria Carreira Neto 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:

Assistente convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
-------------	---------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------

Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão	Doutor	Física - Astrofísica	100	Ficha submetida
António Lourenço Coelho Silva	Licenciado	Engenharia Electrotécnica-Automação, Energia e Electrónica	100	Ficha submetida
Bárbara Filipa Casqueiro Coelho Gabriel	Mestre	Engenharia Electrónica e Telecomunicações	100	Ficha submetida
Carla Alexandra Calado Lopes	Doutor	Engenharia Eletrotécnica-Telecomunicações e Eletrónica	100	Ficha submetida
Carlos Daniel Henriques Ferreira	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Cerqueira Simplicio	Mestre	Engenharia Electrotécnica - Sistemas e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro	Mestre	Engenharia Electrotécnica - Sistemas e Automação	100	Ficha submetida
Fernando António Rodrigues Martins	Mestre	Sistemas e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
Filipe dos Santos Neves	Mestre	Eng ^a Electrotécnica - Ramos de Sistemas de Telecomunicações	100	Ficha submetida
Filipe Tadeu Soares Oliveira	Licenciado	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Hugo Filipe Costelha de Castro	Doutor	Eng. Eletrotécnica - Robótica	100	Ficha submetida
Hugo Miguel Cravo Gomes	Doutor	Eng. Electrotécnica	100	Ficha submetida
Jean-Noel Fernand Mercereau	Doutor	Inglês	100	Ficha submetida
João Miguel Charrua de Sousa	Mestre	Eng ^a Eletrotécnica e de Computadores (Sistemas de Energia)	100	Ficha submetida
João Rafael da Costa Sanches Galvão	Doutor	Engenharia Electrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Jorge Pereira Fatelo	Doutor	Física teórica de Partículas	100	Ficha submetida
Leonel da Silva Vicente	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Licínio Martins Moreira	Licenciado	Engenharia Electrotécnica e de Computadores - Ramo de Energia	100	Ficha submetida
Liliana Catarina Rosa Ferreira	Doutor	Matemática - Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Lino Miguel Moreira Ferreira	Licenciado	Eng. Electrotécnica - Ramo de Automação e Electrónica	100	Ficha submetida
Luís Manuel Conde Bento	Licenciado	Eng. Electrotécnica	100	Ficha submetida
Luís Manuel da Silva Cotrim	Doutor	Matemática Pura	100	Ficha submetida
Luís Miguel Moreira Mendes	Mestre	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Pires Neves	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Ramos Perdigoto	Mestre	Eng. Electrotécnica e de Computadores - Automação e Robótica	100	Ficha submetida
Manuel Machado Pedro	Mestre	Eng. Eletrotécnica - Electrónica e Telecomunicações	100	Ficha submetida
Maria Beatriz Guerra da Piedade	Doutor	Tecnologias e Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Maria Carminda Bernardes Silvestre	Doutor	Linguística Aplicada	100	Ficha submetida
Maria Goreti da Silva Monteiro	Doutor	Linguística	100	Ficha submetida
Mónica Jorge Carvalho Figueiredo	Doutor	Eng. Electrotécnica - Electrónica Digital	100	Ficha submetida
Natália dos Santos Gameiro	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores - Energia	100	Ficha submetida
Nuno José Abreu de Sousa Cabete Gil	Doutor	Engenharia Electrotécnica - Energia	100	Ficha submetida
Nuno Manuel Lucas Vieira Lopes	Doutor	Eng. Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Ferreira Miranda	Licenciado	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Morais Rodrigues	Doutor	Eng. Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Paula Sofia Pita da Silva e Castro Vide	Mestre	Eng. Electrotécnica e de Computadores, Sistemas de Energia	100	Ficha submetida
Paulo Jorge da Cruz Ventura	Mestre	Engenharia Electrotécnica - Automação Industrial	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Ferreira Batista Pinheiro Cordeiro	Licenciado	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Gonçalves Loureiro	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Simões Coelho	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica - Automação	100	Ficha submetida
Paulo José Limão Gata de Amaral Rodrigues	Mestre	Engenharia Electrotécnica - Sistemas e Automação	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Gonçalves Oliveira Valente da Cruz	Licenciado	Engenharia Electrotécnica - Telecomunicações e Electrónica	40	Ficha submetida
Pedro António Amado Assunção	Doutor	Electronic Systems Engineering	100	Ficha submetida
Pedro José Franco Marques	Doutor	Engenharia Eletrotécnica - Energia	100	Ficha submetida
Rafael Ferreira Silva Caldeirinha	Doutor	Eng. Eletrotécnica - Radiocomunicações	100	Ficha submetida
Ricardo Miguel da Rosa Manso	Licenciado	Engenharia Física	100	Ficha submetida
Romeu Manuel Vieira Vitorino	Mestre	Eng. Eletrotécnica e de Computadores - Energia	100	Ficha submetida
Rui Castanheira de Paiva	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida

Sérgio Manuel da Silva	Mestre	Engenharia Electrotécnica - Sistemas e Automação	100	Ficha submetida
Sérgio Manuel Maciel Faria	Doutor	Eng ^a Electrotécnica - Electronica e Telecomunicações	100	Ficha submetida
Telmo Rui Carvalhinho Cunha Fernandes	Doutor	Eng. Electrotécnica - Radiocomunicações	100	Ficha submetida
Maria João Porto Ramos Martins Dias	Doutor	Física: Comunicações e Meio Ambiente	30	Ficha submetida
Nuno Manuel Rosa Santos Órfao	Mestre	Engenharia e Gestão	100	Ficha submetida
António Manuel de Jesus Pereira	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Cátia Claudemira Cordeiro Fernandes Crespo	Doutor	Gestão - Marketing and International Business	100	Ficha submetida
João António Esteves Ramos	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Patrício Rodrigues Domingues	Doutor	Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Adonay Custódia dos Santos Moreira	Doutor	Linguística e Tradução	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Peralta Siopa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Irene Sofia Carvalho Ferreira	Doutor	Engenharia Industrial e Gestão	100	Ficha submetida
Florinda Maria Carreira Neto Matos	Mestre	Ciências Empresariais	50	Ficha submetida
			5920	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição

58

4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

98

4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

58

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

98

4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor

32

4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

54,1

4.1.3.4.a Número de docentes em tempo integral com o título de especialista

<sem resposta>

4.1.3.4.b Percentagem de docentes em tempo integral com o título de especialista (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

25

4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

42,2

4.1.3.6.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

17,5

4.1.3.6.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

29,6

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 actualização

Ao nível da avaliação de desempenho, constituem procedimentos de recolha de informação da atuação dos docentes: os questionários pedagógicos semestrais feitos aos alunos, onde é avaliado o corpo docente; os questionários pedagógicos semestrais à equipa docente e ao responsável da equipa docente; a receção de reclamações dos estudantes pelo coordenador de curso; os dados académicos sobre o desempenho dos estudantes, acessíveis no sistema de informação do curso; e os relatórios de atividades dos docentes, que são apreciados pelo conselho técnico-científico.

A análise desta informação é feita:

- *no relatório do responsável de cada unidade curricular, onde é proposto um plano de atuação de melhoria dos resultados;*
- *no relatório anual de curso, da responsabilidade do coordenador de curso e da comissão científico-pedagógica de curso e sujeito a apreciação pelo Conselho pedagógico, Conselho Técnico-Científico e Conselho para a Avaliação e Qualidade, onde são analisados os resultados académicos dos questionários pedagógicos a docentes e alunos e onde são propostas medidas de melhoria;*
- *através da identificação de docentes com resultados a melhorar;*
- *na informação do coordenador de curso ao diretor da UO sobre situações que sejam suscetíveis de reserva (art.º 77 dos estatutos do IPL);*
- *através da apreciação dos relatórios de atividades e de desempenho dos docentes.*

Constituem procedimentos de permanente atualização e promoção dos resultados da atuação do pessoal docente: os programas de qualificação do corpo docente, incentivados pelo IPL nos últimos anos, bem como a possibilidade de formação contínua, nomeadamente a promovida pela Unidade de Ensino à Distância do IPL, que inclui, por exemplo, cursos de formação pedagógica, sessões de apresentação de técnicas de coaching de estudantes, entre outras.

Encontra-se em elaboração o Projeto de Regulamento que permitirá a avaliação de desempenho dos docentes em termos científicos e pedagógicos nos termos do Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico.

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

The institute has several tools for assessing lecturers' work. Among them are: the students', lecturers', and curricular unit (UC) leaders' surveys; the students' claims; the academic information on students' performance; and the lecturers' activity reports, which are examined by the Technical and Scientific Board (CTC).

This information is considered in many ways, including:

- *the information provided by the lecturers responsible for the curricular units;*
- *the annual degree programme evaluation report, which is prepared by the degree coordinator and the scientific and pedagogical commission. This document is then submitted to the CTC and the Assessment and Quality Council, which analyse the academic results and the students' and lecturers' surveys, suggesting improvement measures.*
- *the identification of the lecturers who must improve their results;*
- *the information provided by the degree coordinator to the school's director about specific situations ;*
- *the lecturers' activity reports.*

Continuous training, namely the training provided by the Distance Learning Unit (UED) of the Polytechnic Institute of Leiria, and academic staff qualification programmes are two of many procedures for a permanent updating and promotion of the performance of the academic staff.

After consulting the academic community, a regulation on the scientific and pedagogical assessment of the academic staff performance is being reviewed, under the terms of the Portuguese law that rules academic staff career (Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico).

4.1.5. Ligação 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 afecto à leccionação do ciclo de estudos.

Os colaboradores não docentes envolvidos distribuem-se por diversos serviços técnicos ou administrativos. Existem 2 técnicos afetos em permanência ao DEE, que tratam da atualização e manutenção dos equipamentos e software dos laboratórios, apoio às aulas práticas de laboratório, projetos e atividades do curso, e apoio à aquisição de componentes, equipamentos e consumíveis.

Outros serviços técnicos da ESTG e do IPL tratam da manutenção da infraestrutura informática, plataformas de gestão de conteúdos de gestão pedagógica e de e-learning, etc.. As tarefas administrativas consistem essencialmente na elaboração de horários e marcação de salas para as aulas e avaliações, na criação e no lançamento de pautas, no registo de faltas e acompanhamento de estágios e de estudantes em programas de mobilidade. No âmbito destas intervenções estão afetos à ESTG em geral 26 colaboradores, em regime de contrato de trabalho em funções públicas.

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle.

The non-academic staff is responsible for technical and/or administrative tasks. There are two 2 technicians working exclusively to the Department of Electrical Engineering. They provide support and maintenance of all laboratorial equipment and software, as well as support for the lab classes and projects.

Other services of the ESTG and IPL support the computer network infrastructure, maintain the pedagogical management and e-learning content management systems, among others. Administrative tasks consist mainly in scheduling classes, booking classrooms for classes and exams, creating students' grades lists and making them public, keeping a record of student's attendance, as well as supporting students' internships and mobility programmes. There are 26 members of the non-academic staff.

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

No que respeita à categoria dos funcionários não docentes, 13 são Técnicos Superiores, 7 Assistentes Técnicos, 1 Coordenador Técnico, 3 Técnicos de Informática e 2 Especialistas de Informática. Quanto ao grau académico, 19 são licenciados, 4 concluíram o ensino secundário, 1 concluiu o 11.º ano e 2 possuem o grau de mestre. Além disso, de entre estes funcionários não docentes, um concluiu um CET, um possui uma pós-graduação, um frequenta um curso de mestrado e três frequentam um curso de doutoramento. Os 2 funcionários afetos ao Departamento de Eng. Eletrotécnica são Técnicos Superiores, com contrato a termo indeterminado e Mestrado em Engenharia Eletrotécnica.

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.

Members of the non-academic staff are included in several professional groups: 13 are Técnicos Superiores (senior technicians), 7 Assistentes Técnicos (technical assistants), 1 Coordenador Técnico (technical coordinator), 3 Técnicos de Informática (computer technicians) e 2 Especialistas de Informática (computer specialists). Concerning its academic degrees, 19 hold an undergraduate degree (one of them also holds a postgraduate degree), 4 completed secondary education (one also completed a Technology Specialization Course (CET)), 1 completed the next-to-last year of secondary education, and 2 hold a Master degree. One of these workers is also attending a Master degree, and three a Doctor degree. The 2 professionals assigned to the Department of Electrical Engineering are senior technicians, having Masters degrees.

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

A avaliação de desempenho do pessoal não docente é efetuada através do SIADAP (Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho na Administração Pública). O processo de avaliação segue assim o estipulado na Lei nº 66-B/2007, de 28 de dezembro, estando inclusivamente em preparação um regulamento de adequação daquele sistema à organização de uma instituição de ensino superior, uma vez que apresenta características particulares, pouco comuns ao sistema da administração pública no seu todo. A avaliação e a definição dos objetivos é efetuada pela direção da escola que tem por hábito ouvir o coordenador de departamento.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

Non-academic staff assessment is made under the SIADAP (performance assessment in public administration), and follows the established in Law no. 66-B/2007, dated December 28. Nevertheless, a specific regulation for higher education institutions is being prepared, since these have different characteristics from other public administration institutions.

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

Anualmente o IPL apresenta um plano formativo orientado para as estratégias, inovação e gestão, desenvolvimento de competências técnicas, científicas e comportamentais necessárias ao bom desempenho dos seus colaboradores. O plano contempla o desenvolvimento de ações dirigidas às diferentes categorias profissionais, com o objetivo de promover a igualdade de oportunidades e igualdade de géneros.

Quer nos Estatutos, quer no Plano Estratégico (2010/2014), o IPL manifesta a intenção de prestar um serviço público de excelência, bem como de desenvolver programas de qualificação dos seus corpos docente e não docente. Do Plano, ou através de formações Não Planeadas, constam as diferentes temáticas: "Direito", "Literacia Informática", "Gestão", "Desenvolvimento Pessoal", "Comunicação" e "Segurança no Trabalho". Os conteúdos programáticos das formações visam o reforço das competências dos colaboradores no sentido de produzir um serviço de qualidade e de valor acrescentado à comunidade envolvente.

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

Each year IPL presents a training programme guided towards strategies, innovation and management, and the development of the necessary technical, scientific and behavioural skills for a good staff performance. This programme includes several activities for various professional groups, aiming at the promotion of equal opportunities and gender equality.

The Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria and its Strategic Plan for 2010/2014 are prove of the institute's intent

of providing an excellent public service, as well as developing qualification programmes for both academic and non-academic staff. The institute's training programme comprises many fields, such as Law, Computer Literacy, Management, Personal Development, Communication, and Workplace Safety. This training programme aims at enhancing staff skills, in order to provide a quality added-value service to the community.

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, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	4.5
Feminino / Female	95.5

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	9.3
20-23 anos / 20-23 years	38.7
24-27 anos / 24-27 years	21.2
28 e mais anos / 28 years and more	30.9

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	2.6
Centro / Centre	93.3
Lisboa / Lisbon	2.6
Alentejo / Alentejo	0.7
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0.4

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	5.6
Secundário / Secondary	12.2
Básico 3 / Basic 3	20.4
Básico 2 / Basic 2	11.2
Básico 1 / Basic 1	27.8

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	45.9
Desempregados / Unemployed	5.2
Reformados / Retired	12.2
Outros / Others	36.8

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	78
2º ano curricular	113
3º ano curricular	78
	269

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 cycle demand

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º de vagas / No. of vacancies	65	60	55
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	40	24	12
N.º colocados / No. enrolled students	46	27	15
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	40	24	11
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	112	117	126
Nota média de entrada / Average entrance mark	135	130	138

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

O Coordenador de Curso (CC) e a comissão científico-pedagógica (incluindo os delegados de curso) exercem atividades de apoio aos estudantes, aconselhamento e esclarecimento relativamente a questões académicas ou pedagógicas, por exemplo no âmbito do plano de estudos personalizado (estatuto de estudante a tempo parcial). O núcleo de estudantes tem também um papel ativo no acompanhamento dos estudantes. Todos eles se mantêm à disposição dos estudantes (incluindo o e-mail) para o acompanhamento e aconselhamento sobre os seus problemas. O curso goza de um excelente ambiente de entreaajuda entre estudantes e corpo docente.

Caso seja necessário, os estudantes são encaminhados para o SAPE (Serviço de apoio ao Estudante, que fornece apoio académico e psicológico - <http://sape.ipleiria.pt/>), e por vezes para o provedor do Estudante (que tem o propósito de defender e promover os direitos dos estudantes - <http://provedorduestudante.ipleiria.pt/>).

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

The Degree Coordinator (CC) and scientific-pedagogical commission, including the student delegates, provide support and counseling to the students on academic issues, for example in the context of personalized study plan (status of part-time student). The students association also has an active role in this process. All of them are available to assist students on their problems (including e-mail). The students and faculty of the degree have an excellent cooperation in assisting the students with their problems.

If necessary, students are referred to the SAPE (Student Support Service, which provides psychological support - <http://sape.ipleiria.pt/>), and sometimes to the students' Ombudsman (who is meant to defend and promote the rights of students - <http://provedorduestudante.ipleiria.pt/>).

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

O Coordenador de Curso (CC) promove uma apresentação para os novos estudantes no início do 1º ano. A direção da ESTG faz uma apresentação dos vários serviços disponíveis: Serviços Académicos, Serviços de Informática, Biblioteca, SAPE, entre outros. É disponibilizado o Guia de Apoio ao Estudante em <http://guiadoestudante.ipleiria.pt/> O CC acompanha a integração dos estudantes com reuniões semestrais e promove várias atividades extra curriculares (ex: Mil Brinquedos Mil Sorrisos, Clube de Robótica, etc.), que promovem o envolvimento dos alunos e reforçam o

espírito de grupo.

O Provedor do Estudante (<http://provedordoestudante.ipleiria.pt/>) aprecia as queixas e reclamações dos estudantes e faz recomendações genéricas com vista a acautelar os seus interesses.

O SAPE (<http://sape.ipleiria.pt/>) promove atividades de integração e adaptação, à instituição e à cidade, do estudante recém-chegado, para além de outras atividades que visam promover o sucesso e integração de todos os estudantes.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

The Degree Coordinator (CC) gives year-round support and carries out meetings with the degree's students. First year students have the support of the following services: Academic Services, Information Technology Services, Library, SAPE, among others. Students may also find a student handbook in <http://guiadoestudante.ipleiria.pt/> The CC organizes meetings with the students every semester in order to monitor their integration. The students are involved in several extra-curricular activities (Robotics Club, etc.) than promote their integration.

The Student's Ombudsman analyzes students' complaints, making generic recommendations, in order to safeguard students' interests, namely in what concerns pedagogical activities and social support.

SAPE promotes reception activities to new students, in order to facilitate their integration and adaptation to the institute and the city, and also organizes several activities that aim at the success and integration of all students in general.

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

Destacam-se como medidas de financiamento e emprego para estudantes a bolsa de emprego promovida pelos Serviços de Ação Social (SAS), os protocolos de financiamento com bancos e o Fundo de Apoio Social a Estudantes (FASE).

A Bolsa de Emprego on-line para diplomados (<http://bolsaemprego.ipleiria.pt/>), além de divulgar ofertas de emprego, permite o contacto entre empresas e diplomados. Também o Centro de Transferência e Valorização do Conhecimento (CTC/OTIC) age como mediador e estimulador do empreendedorismo, sendo promotor do mesmo, gestor da propriedade intelectual e interlocutor entre o tecido empresarial e o IPL.

A nível do curso de Eng. Eletrotécnica existem muitas propostas de emprego/estágio e de concursos e iniciativas de empreendedorismo que chegam diretamente à coordenação de curso e ao Gabinete de Estágios e Acompanhamento Profissional da ESTG (<http://bit.ly/T1jC2S>) e que são divulgadas diretamente aos estudantes via email ou via facebook (bit.ly/facebook-EE).

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

Among the funding measures for employment we stand out the employment exchange sponsored by the Social Action Services (SAS), protocols with financing banks and the Social Aid Fund for Students (FASE).

There is also the online Employment Exchange for graduates (<http://bolsaemprego.ipleiria.pt/>), which in addition to publicize vacancies, allows contact between companies and graduates.

Also the Centre of Knowledge Transfer (CTC/OTIC) acts as mediator and stimulator of entrepreneurship, and is also responsible for intellectual property management between the business community and the IPL.

Concerning the degree of Electrical and Electronic Engineering there are many proposals for job/internship and entrepreneurship competitions and initiatives arriving directly to the degree coordination or to the Office of Internships and Professional Monitoring of ESTG (<http://bit.ly/T1jC2S>) and that information is provided directly via email or via facebook (bit.ly/facebookEE) to the students.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

São realizados inquéritos pedagógicos semestrais aos estudantes, avaliando: unidades curriculares; atividade docente; envolvimento do estudante na unidade curricular; aferição do número de horas de trabalho. Estes inquéritos são definidos e geridos pelo Conselho Pedagógico (CP) tendo como principal objetivo a melhoria do processo de ensino/aprendizagem e a melhoria das capacidades e competências obtidas pelos estudantes e a consequente facilidade de ingresso no mercado de trabalho.

A Coordenação de Curso age, junto dos responsáveis pelas UCs que eventualmente tenham evidenciado algum problema, no sentido de propor medidas para a melhoria, materializadas em estratégias de ensino/recuperação/avaliação alternativas.

Os resultados destes inquéritos constam do relatório anual de síntese das atividades do curso (exemplo em <http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>), elaborado pela comissão científico-pedagógica, que é sujeito a apreciação pelo CP e pelo Conselho Técnico-Científico.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

Pedagogical surveys are conducted every six months with students, assessing: courses, teaching activities, student involvement in the courses, and number of work hours. These surveys defined and managed by the Pedagogic Council

(CP) have as main objective the improvement of the teaching/learning process, improving capabilities and skills gained by the students and the consequent ease of entry into the labor market.

The Coordination of the Degree acts, along with the CP and the responsible for the courses, which may have evidenced a problem, to propose measures for improvement, materialized in alternative teaching strategies/recovery/assessment.

The results of these surveys are listed in the annual report summarizing the activities of the degree (example in <http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>), prepared by the degree scientific-pedagogic commission, and evaluated by the Pedagogical and Technical-Scientific Council

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

Incumbe ao Gabinete de Mobilidade e Cooperação Internacional (GMCI) o tratamento de todas as questões respeitantes à mobilidade e cooperação do Instituto e unidades orgânicas nos planos nacional e internacional.

São organizadas anualmente sessões de apresentação dos programas de mobilidade junto dos estudantes, sendo feito um apelo regular à sua participação. A coordenação de curso faz o acompanhamento das candidaturas e dá apoio na elaboração dos planos de creditação de UC's.

O GMCI apoia os contactos com potenciais novas instituições parceiras, existindo bolsas para visitas exploratórias de docentes a essas instituições.

Desde 2008 que o IPL dispõe de um Regulamento de Creditação da Formação e Experiência Profissional que contempla a creditação da formação realizada no âmbito de ciclos de estudos superiores em estabelecimentos de ensino superior nacionais ou estrangeiros, quer a obtida no quadro da organização decorrente do Processo de Bolonha, quer a obtida anteriormente.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

The Mobility and International Cooperation Office (GMCI) is responsible for all issues on national and international mobility and cooperation of the institute and its schools (article 106 (8) of the Statutes of the Polytechnic Institute of Leiria).

In the beginning of each year, GMCI organizes public sessions to present the mobility programs among students. The degree coordination (CC) makes frequent appeals to student participation in these programs. The CC provides assistance in the elaboration of the learning agreements.

The GMCI supports new contacts with potential partner institutions. Grants for exploratory visits are given to teachers in order to travel to these institutions.

Since 2008, IPL has a regulation on credit transfer of previous study, work experience and other training, which includes transferring credits of undergraduate/graduate degrees from national and international higher education institutions (Bologna or pre-Bologna).

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

O ciclo de estudos visa formar licenciados em Engenharia Eletrotécnica, assumindo os princípios orientadores da Declaração de Bolonha. Nesse sentido, pretende-se proporcionar uma base sólida de conhecimentos, capacidades e atitudes que permita, ao futuro licenciado, desenvolver e manifestar as competências definidas pelos Descritores de Dublin para o 1º ciclo, decorrentes do projeto Tuning. Assim, as competências definidas no artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 74/2006 para obtenção do grau de licenciado, bem como o disposto no n.º 3 do artigo 8º do mesmo Decreto-Lei, foram as linhas orientadoras na organização do ciclo de estudos e na definição das competências e objetivos a atingir em cada uma das unidades curriculares. Deste modo, a licenciatura visa assegurar, predominantemente, a aquisição pelo estudante de uma especialização de natureza profissional na área da Engenharia Eletrotécnica, complementada com uma formação cultural, social e ética.

Os objetivos da aprendizagem são operacionalizados respeitando as metodologias aprovadas nos meios académicos relevantes, tendo sido acentuado o carácter teórico-prático das unidades curriculares, procurando contrariar a tendência para metodologias de tipo expositivo. Mais ainda, foi promovida a utilização de trabalhos práticos laboratoriais e miniprojectos em diversas unidades curriculares, como instrumento de aquisição de competências de aplicação de conhecimentos, resolução de problemas, recolha de informação e formulação de juízos, bem como de desenvolvimento de competências de comunicação e trabalho em equipa.

A unidade curricular de Projeto, que decorre durante o 5º e 6º semestre e onde os alunos têm a oportunidade de integrar conhecimentos e desenvolver competências, tem sido também um instrumento de aferição do cumprimento dos objetivos do curso, uma vez que permite avaliar competências de natureza diversa (instrumentais, interpessoais e

sistémicas). Por outro lado, o grau de cumprimentos dos objetivos é também aferido através de um contacto próximo com as empresas com potencial empregador, que se têm mostrado satisfeitas com as competências demonstradas pelos licenciados em Engenharia Eletrotécnica. Este contacto tem sido mantido através de parcerias no desenvolvimento de projetos, na realização de estágios de verão, ou na dinamização de seminários técnicos.

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study cycle, and measurement of its degree of fulfillment.

The aim of the degree is to form Electrical and Electronic Engineers, according to the guiding principles of the Bologna Declaration. The definition of the degree plan was made following the Tuning study results and the skills defined by the Dublin Descriptors. The guidelines used in the organization of the degree respect the competences required by article 5 of Law no. 74/2006 for obtaining the degree, as well as the provisions of paragraph 3 of Article 8. Thus, the degree aims to ensure the acquisition of professional specialization in the field of Electrical and Electronic Engineering, complemented with cultural, social and ethical values.

The learning objectives respect the methodologies approved by other relevant academia. Namely, an emphasis has been given to the practical character of the curricular units (UC's) as opposed to a lecture based approach. Moreover, the use of practical laboratory assignments in various UC's was promoted, as a tool for acquiring skills to apply knowledge, problem solving, gathering information and making judgments, as well as development of communication and team work skills.

The Project UC, in the 5th and 6th semesters, where students have the opportunity to integrate knowledge and develop skills, has also been an instrument for measuring the achievement of the degree's objectives, since it allows to evaluate several skills that will be useful in the professional life. Moreover, the success in this process is also measured through a close contact with potential employer companies, which give good feedback about the skills demonstrated by graduates in Electrical and Electronic Engineering. This cooperation has been maintained through partnerships in projects, summer internships or in the promotion of technical seminars, among others.

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O plano de estudos foi elaborado no quadro da implementação do processo de Bolonha, tendo em conta as especificidades da formação de engenheiros eletrotécnicos, cujas competências se encontram definidas por ordens e associações profissionais reconhecidas. O plano curricular do curso promove a empregabilidade e a mobilidade dos formandos na medida em quem oferece uma formação de banda larga, com uma estrutura semelhante à praticada em outras instituições nacionais e europeias, proporcionando aos alunos a capacidade de se adaptarem a diferentes contextos profissionais.

A estrutura curricular visa responder aos princípios do Processo de Bolonha, porquanto:

- *o 1º ano do curso é no essencial composto por UC's de introdução ou de ciências base, de forma a introduzir os conhecimentos básicos da área, sustentar os conhecimentos adquiridos no secundário e permitir o seu desenvolvimento e aprofundamento;*
- *no 2º e 3º anos as UC's são predominantemente das áreas específicas abordadas no ciclo de estudos (automação, energia, eletrónica e telecomunicações) o que permite atingir níveis avançados de conhecimento nestas áreas.*
- *a existência de dois ramos no curso torna a aprendizagem dos estudantes mais focada em determinadas áreas científicas (energia e automação ou eletrónica e telecomunicações), sem prejuízo de uma formação base sólida, adquirida nas UC's do tronco comum.*
- *o curso apresenta um carácter profissionalizante através da presença de uma forte componente laboratorial em muitas das UC's, incluindo a UC de projeto, que decorre no último ano do curso, que proporcionam as condições para o desenvolvimento de trabalho experimental que permite a integração e aplicação dos conhecimentos e saberes adquiridos às atividades concretas do respetivo perfil profissional.*

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

The syllabus has been prepared within the framework of the implementation of the Bologna process, taking into account the specifics of the formation of Electrical and Electronic engineers, whose skills are defined by recognized professional associations and orders. The curriculum of the degree has a broadband nature and uses a structure similar to that practiced in other national and European institutions, promoting employability and mobility of trainees and giving students the ability to adapt to different professional contexts.

The curriculum aims to meet the principles of the Bologna Process, because:

- *The 1st year of the degree is essentially composed of introductory UC's or UC's of basic sciences, in order to introduce the basic knowledge in the area;*
- *In the 2nd and 3rd years of the degree, UC's are predominantly of the specific areas covered in the study cycle (automation, energy, electronics and telecommunications) which provides advanced levels of knowledge in these areas.*
- *The existence of two branches in the degree specializes the students in one of two scientific fields (energy and automation or electronic and telecommunications), build upon a solid training base, gained in UC's of the common trunk.*
- *The degree is highly professionalizing due to a strong laboratory component in many of the UC's, including the project UC, which provide the conditions for the development of experimental work that enables the integration and application of knowledge and the understanding of the specific activities of the desired professional profile.*

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

Anualmente é elaborado um relatório de avaliação do curso por parte da Comissão Científico-Pedagógica do Curso (incluindo os estudantes), que é depois analisado pelo Conselho Técnico Científico e pelo Conselho Pedagógico. No

seguimento desta apreciação são elaboradas propostas de alteração ao plano de estudos, de atualização científica das unidades curriculares, de reforço da complementaridade entre elas, de adoção de novos métodos de trabalho e de implementação de medidas que motivem nos alunos para uma adesão ativa ao processo formativo.

Estes procedimentos visam a contínua melhoria da qualidade do curso e têm início em reuniões efetuadas todos os semestres entre a coordenação de curso e os responsáveis pelas UC's e os estudantes.

Este esforço contínuo de adequação do curso levou, durante o ano letivo 2011/2012, à elaboração de uma proposta de revisão curricular do curso, que se apresenta no ponto 10 deste relatório.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

An annual report is elaborated by the Scientific-Pedagogical Commission of the degree (including students). This report is then subjected to the evaluation of the technical and scientific council, and pedagogical council. Following this assessment some changes may be proposed to the curriculum. The complementarity between curricular units is checked and the adoption of new working methods and implementation of actions to motivate students' adherence to the training process are proposed. These procedures promote a continuous improvement of the degree and are based at meetings held every semester between the degree coordinator and the teachers responsible for each UC, as well as the students of the degree

Based on this ongoing effort, section 10 of this report proposes a slight revision of the curricular plan of our degree.

Based on this ongoing effort, section 10 of this report proposes a slight revision of the curricular plan of our degree.

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

As unidades curriculares (UC's) mais vocacionadas para a integração dos estudantes na investigação científica são as UC's de Seminário e Projeto. A UC de Seminário está direcionada para orientar os alunos na elaboração de artigos científicos e relatórios técnicos, enquanto na UC de Projeto os alunos realizam trabalhos de investigação e/ou desenvolvimento. Nesta UC, são frequentes trabalhos de introdução à investigação científica, dos quais resultam por vezes publicações em conferências nacionais e internacionais. Muitos desses são desenvolvidos em parceria com os centros de investigação associados ao DEE (INESCC e IT). Há também que referir a prática de atribuir bolsas de iniciação à investigação a alunos com elevado mérito académico. Como resultados, são já vários os diplomados que atingiram o grau de doutor (2 nos últimos 2 anos), estando a crescer o número de estudantes que integram planos de doutoramento, muitas vezes com coorientação de docentes do DEE-ESTG.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

The curricular units (UC's) most suited for the integration of students in scientific research are the UC's of Seminar and Project. The Seminar is aimed to guide students in the preparation of scientific papers and technical reports, while in the Project UC, students conduct research and development tasks. Some student Project works include a introduction to scientific research, which sometimes result in publications in national and international conferences. Many of these works are developed in partnership with the research centers associated with DEE (INESCC and IT). There is also a practice of giving initiation research grants to students with high academic merit. As a result, some of our graduates attained a doctoral degree (2 in the last 2 years), with a growing number of students who are part of doctoral plans, often with joint supervision of teachers of DEE-ESTG.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Introdução à Gestão / Introduction to Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Gestão / Introduction to Management

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

Alzira Maria Ascensão Marques: 1TP, diurno, total 60h; 1OT, diurno, total 4h.

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

Florinda Maria Carreira Neto Matos: 1TP, diurno, total 60h; 1OT, diurno, total 4h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Florinda Maria Carreira Neto Matos: 1TP, day classes, total 60h; 1OT, day classes, total 4h.

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

C1. Conhecimento: definir conceitos, conhecer as funções, tarefas e papéis do gestor na condução das empresas e na tomada de decisão;

C2. Compreensão: compreender o alcance e as exigências das funções da gestão com vista a interpretar dados e identificar as causas dos problemas, proporcionando o mínimo de bases práticas de atuação e resolução dos mesmos;

- C3. Aplicação de conhecimentos e compreensão: capacidade em relacionar conceitos, usar exemplos práticos de aplicação das funções de gestão;*
C4. Análise: capacidade para analisar o meio envolvente e a empresa e usar o sentido crítico; Capacidade para comparar e distinguir as práticas de gestão, nomeadamente a direção de pessoas;
C5. Síntese: capacidade organizar e sintetizar a informação em relatórios de diagnóstico;
C6. Formulação de juízos de valor: capacidade usar um espírito crítico na análise de casos reais, propor soluções, argumentar e justificar as decisões.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge: to define the main basic concepts in management and to know what are the functions, tasks and skills of a manager;*
C2. Comprehension: to interpret management data, identify causes for problems and propose solutions;
C3. Application: to use practical examples of the application of management functions;
C4. Analysis: to analyse the firm and its external environment in a critical way; to compare and distinguish management practices;
C5. Synthesis: to organize information in diagnosis reports in order to support management decisions;
C6: Evaluation: to criticize real cases, propose solutions and justify management decisions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos da Gestão das Organizações*
2. *Evolução do Pensamento em Gestão*
3. *O Ambiente Organizacional*
4. *O Planeamento*
5. *A Tomada de Decisão*
6. *Organização*
7. *Direção*
8. *Controlo*
9. *Particularidades e Tendências da Gestão Moderna*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Fundamentals in the management of organisations*
2. *The evolution of Management as a science*
3. *The organisational environment*
4. *Planning*
5. *Decision-making*
6. *Organizing*
7. *Directing*
8. *Controlling*
9. *Modern Management*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

1. *Fundamentos da Gestão das Organizações (C1, C2 e C3)*
2. *Evolução do Pensamento em Gestão (C1, C2 e C3)*
3. *O Ambiente Organizacional (C1, C2, C3, C4 e C5)*
4. *O Planeamento (C1, C2, C3, C4 e C5)*
5. *A Tomada de Decisão (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
6. *Organização (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
7. *Direção (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
8. *Controlo (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
9. *Particularidades e Tendências da Gestão Moderna (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*

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

The several items of the syllabus contribute to the learning outcomes in the following way:

1. *Fundamentals in the management of organisations (C1, C2, C3)*
2. *The evolution of Management as a science (C1, C2, C3)*
3. *The organisational environment (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Planning (C1, C2, C3, C4, C5)*
5. *Decision-making (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
6. *Organizing (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
7. *Directing (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
8. *Controlling (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*
9. *Modern Management (C1, C2, C3, C4, C5, C6)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: Apresentação dos conceitos, princípios e metodologias associados à prática da gestão, com a apresentação de exemplos e com a análise e discussão de casos de estudo em cada ponto do programa. Os métodos pedagógicos usados: expositivo, interrogativo, estudo de casos, debates, exercícios;

EP.2.Orientação tutorial: Sessões de esclarecimento de dúvidas, orientação de trabalhos de grupo e acompanhamento;

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: Leitura de excertos de bibliografia e resolução dos casos de estudo;

AA.2.E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular; pesquisa na internet de exemplos que ilustrem a matéria;

AC=Avaliação contínua

AC.1.Trabalho de Grupo (TG) (Resolução, apresentação e discussão de um estudo de caso)

AC.2.Dois testes TA1 e TA2 (mín. 7,5/20 val. cada)

Classificação final: CF= 0,10TG + 0,45 TA1 + 0,45 TA2

AE=Avaliação por exame

Exame escrito (100%). Nota Mínima para aprovação:10/20

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical and practical: presentation of theoretical concepts, methodologies and principles associated with the practice of management, illustrated with examples and the analysis and discussion of case studies, for each part of the syllabus. Pedagogical methodologies employed: exposition, discussion, debate, case studies and exercises;

EP.2.Tutorial: sessions for clarification of doubts, orientation in the resolution of group assignments and individualised guidance;

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study: reading the bibliography and solving case studies and exercises;

AA.2.E-learning: Consulta de material relativo à unidade curricular; pesquisa na internet de exemplos que ilustrem a matéria;

AC=Continuous Assessment

AC.1.One group assignment (TG) (development, presentation and discussion)

AC.2.Two individual tests TA1 and TA2 (min. 7,5/20 each)

Final CF= 0,10TG + 0,45 TA1 + 0,45 TA2

AE=Exam Assessment

Exam (100%). Minimum grade to approve:10/20

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teórico-prático

EP.1.1.Apresentação dos conceitos, princípios e metodologias associados à prática da gestão (C1, C2, C3 e C4)

EP.1.2.Exemplificação e aplicação a casos reais (C1, C2, C3, C4 e C5)

EP.1.3.Análise crítica, apresentação e discussão de casos de estudo (C2, C3, C4, C5 e C6)

EP.2.Orientação tutorial:

EP.2.1.Sessões de esclarecimento de dúvidas (C2, C3, C4, C5 e C6)

EP.2.2.Orientação de trabalhos de grupo (C2, C3, C4, C5 e C6)

EP.2.3.Acompanhamento personalizado da evolução da aprendizagem/conhecimentos dos estudantes (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo:

AA.1.1.Leitura de excertos de bibliografia recomendada (C1, C2 e C5);

AA.1.2.Resolução dos casos de estudo recomendados (C2, C3, C4, C5 e C6)

AA.2.E-aprendizagem:

AA.2.1.Consulta de material relativo à unidade curricular; (C1, C2 e C5)

AA.2.2.Pesquisa na internet de exemplos que ilustrem a matéria. (C1, C2, C4 e C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical and practical:

EP.1.1. Presentation of theoretical concepts, methodologies and principles associated with the practice of management (C1, C2, C3, C4)

EP.1.2. Illustration with real life examples (C1, C2, C3, C4, C5)

EP.1.3. Analysis and discussion of case studies (C2, C3, C4, C5, C6)

EP.2.Tutorial:

EP.2.1. Sessions for clarification of doubts (C2, C3, C4, C5, C6)

EP.2.2. Orientation in the resolution of group assignments (C2, C3, C4, C5, C6)

EP.2.3. Individualised guidance in the study of the course's contents (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study:

- AA.1.1. *Reading the recommended bibliography (C1, C2, C5)*
 AA.1.2. *Solving case studies and exercises (C2, C3, C4, C5, C6)*
 AA.2.E-learning:
 AA.2.1. *Materials (C1, C2, C5)*
 AA.2.2. *Internet research (C1, C2, C4, C5)*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal/Main

- Donnelly, J. (2000). Administração: Princípios de Gestão Empresarial (10th ed.). Lisbon: McGraw Hill.*
Ferreira, M. P., Santos, J. C., Reis, N. and Marques, T. (2010). Gestão Empresarial. Lisbon: LIDEL.
Lisboa, J., Coelho, A., Coelho, F. and Almeida, F. (2004). Introdução à Gestão das Organizações. Barcelos: Vida Económica Editorial Group.
Sebastião, T. (2005). Gestão das Organizações (2nd ed.). Lisbon: McGraw Hill.
Stoner, J. and Freeman, F. (1995). Administração (5th ed.). Brasil: Prentice Hall.

Complementar/Additional

- Carvalho, J. (2009). Gestão de Empresas – Princípios Fundamentais. Lisbon: Edições Sílabo.*
Chiavenato, I. (2001). Teoria Geral da Administração (6th ed., Vol. I and II). São Paulo: Campus.
Firmino, M. (2002). Gestão das Organizações – Conceitos e Tendências Actuais. Lisbon: Escolar Editora.
Robbins, S. and Coulter, M. (2003). Management (7th ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Mapa IX - Sistemas Operativos/Operating Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Operativos/Operating Systems

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

Patrício Rodrigues Domingues: 2T, D+PL, 60h; 1PL, D, 45h; 2OTs, D+PL, 10h (D:Diurno, PL:Pós-Laboral)

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

Rui Miguel Bragança Ferreira: 3PL, diurno+pós-laboral, total 90h; 2OTs, diurno + pós-laboral, total 10h.
Leonel Filipe Simões Santos: 2PL, diurno, total:90h; 1OT, diurno, total 5h.
Carlos Jorge Machado Antunes: 2PL, pós-laboral, total:90h; 1OT, pós-laboral, total 5h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Rui Miguel Bragança Ferreira: 3PL, day classes+evening classes, total 90h; 2OTs, day classes + evening classes, total 10h.
Leonel Filipe Simões Santos: 2PL, day classes, total:90h; 1OT, diurno, total 5h.
Carlos Jorge Machado Antunes: 2PL, evening classes, total: 90h; 1OT, evening classes, total 5h.

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

- C1 - Conhecimentos básicos e intermédios sobre sistemas operativos;*
C2 - Desenvolver a capacidade de análise e resolução de problemas específicos aos sistemas operativos;
C3 - Reforçar competências ao nível da programação;
C4 - Adquirir conhecimentos sobre: estruturas dos sistemas operativos; processos e tarefas (threads); escalonamento do CPU; gestão de memória e sistemas de ficheiros;
C5 - Desenvolver capacidades para: instalar e configurar sistemas operativos; realizar tarefas de gestão e administração de sistemas operativos; compreender os sistemas operativos nas várias perspetivas do utilizador e administrador;
C6 – Desenvolver conhecimentos de programação de linguagens de scripting, nomeadamente recorrendo à linguagem PERL;
C7 - Aplicação da aprendizagem em novas situações e contexto;
C8 - Capacidade de estudo autónomo e em manter-se técnica e cientificamente atualizado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1 - Basic and medium knowledge regarding operating systems;*
C2 - To develop the ability to analyze and solve problems that are specific of operating systems;
C3 - Strengthen skills regarding programming;
C4 - Obtain acquaintance regarding: structure of operating systems; Processes and threads; CPU Scheduling; Memory management; file systems;
C5 - Develop the abilities for: installing operating systems; performing administration and management of operating systems; understanding of operating systems from the user and system administration point of view;
C6 - Develop sound knowledge regarding scripting programming languages, namely the PERL programming language;
C7 - Use of learning in new situations and contexts;
C8 - Ability to study independently and in keeping up to date.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Parte teórica*
 - 1.1. *Introdução*
 - 1.2. *A linguagem de Programação PERL*
 - 1.3. *Estrutura de um Sistema Operativo*
 - 1.4. *Processos e tarefas (threads)*
 - 1.5. *Escalonamento do CPU*
 - 1.6. *Gestão de Memória*
 - 1.7. *Sistemas de Ficheiros*
2. *Parte prática*
 - 2.1. *Apresentação dos sistemas operativos Unix/Linux*
 - 2.2. *Uso da shell (BASH)*
 - 2.3. *Programação em PERL para sistemas Unix*
 - 2.4. *Programação em PERL para sistemas Windows*
 - 2.5. *Tarefas básicas de administração de sistema*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Theoretical Part*
 - 1.1. *Introduction to computing systems*
 - 1.2. *The PERL programming language*
 - 1.3. *Processes*
 - 1.4. *Threads*
 - 1.5. *CPU scheduling*
 - 1.6. *Memory management*
 - 1.7. *Filesystems*
2. *Practical Part*
 - 2.1. *Presentation of UNIX/Linux systems*
 - 2.2. *Usage of the shell (BASH)*
 - 2.3. *PERL programming for UNIX/Linux systems*
 - 2.4. *PERL programming for Windows systems*
 - 2.5. *Basic tasks related to system management and administration*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Parte teórica (C8)*
 - 1.1. *Introdução (C1,C2)*
 - 1.2. *A linguagem de Programação PERL (C1,C3,C6)*
 - 1.3. *Processos (C1,C4)*
 - 1.4. *Threads (C1, C4)*
 - 1.5. *Escalonamento do CPU (C1,C4)*
 - 1.6. *Gestão de Memória (C1,C4)*
 - 1.7. *Sistemas de Ficheiros (C1,C4)*
2. *Parte prática (C8)*
 - 2.1. *Apresentação dos sistemas Unix/Linux (C1,C5)*
 - 2.2. *Uso da shell (BASH) (C1,C5,C7)*
 - 2.3. *Programação em PERL para sistemas Unix (C1,C3,C6)*
 - 2.4. *Programação em PERL para sistemas Windows (C1,C3,C6)*
 - 2.5. *Tarefas básicas de administração de sistemas (C1,C5)*

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

1. *Theoretical (C8)*
 - 1.1. *Introduction (C1,C2)*
 - 1.2. *The PERL programming language (C1,C3,C6)*
 - 1.3. *Processes (C1,C4)*
 - 1.4. *Threads (C1, C4)*
 - 1.5. *CPU scheduling (C1,C4)*
 - 1.6. *Memory management (C1,C4)*
 - 1.7. *File systems (C1,C4)*
2. *Practical (C8)*
 - 2.1. *Presentation of UNIX/Linux systems (C1,C5)*
 - 2.2. *Usage of the shell (BASH) (C1,C5,C7)*
 - 2.3. *PERL programming for UNIX/Linux systems (C1,C3,C6)*
 - 2.4. *PERL programming for Windows systems (C1,C3,C6)*
 - 2.5. *Basic tasks related to system management and administration (C1,C5)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP1. Ensino teórico: Apresentação dos conceitos e princípios respeitantes aos sistemas operativos

EP2. Ensino prático: Exemplificação e aplicação a sistemas operativos reais

EP3. Ensino laboratorial: Resolução de exercícios

EP4. Orientação tutorial: Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos, para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. *Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada para a unidade curricular*
 AA.2. *Resolução dos exercícios recomendados para a unidade curricular*
 AC=Avaliação contínua
 AC.1. *Desempenho nas aulas D (avaliação por aula)*
 AC.2. *Um teste escrito teórico T (mín. 8/20 val.)*
 AC.3. *Dois testes práticos ao computador P1,P2 (mín. 9/20 val. média T1 e T2)*
 AC.4. *Classificação final: $CF = 0,10D + 0,40T + 0,5(P1+P2)/2$*
 AE=Avaliação por exame
 AE.1. *Duas partes: escrita (PE) e prática ao computador (PC)*
 AE.2. *Classificação final: $CF = 0,50*PE + 0,5*PC$ (mín: PE $\geq 8,0$, PC $\geq 9,0$)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching
 EP1. *Theoretical: Presentation of the concepts and principles regarding operating systems*
 EP2. *Practical: Study of problems and issues regarding operating systems*
 EP3. *Tutorship: Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts*
 AA=Autonomous Learning
 A.A.1 *Reading of excerpts from the course recommended reading list*
 A.A.2 *Resolution of exercises*
 AC=Continuous Assessment
 AC.1. *Commitment and performance in class CP.*
 AC.2. *One written test T (minimum: 8 out of 20)*
 AC.3. *Two practice tests performed at the computer P1,P2 (minimum: 9 out 20 for (T1+T2)/2)*
 AC.4. *Final: $F = 0,10CP + 0,40T + 0,5(P1+P2)/2$*
 AE=Exam
 AE.1. *An individual written test T (minimum: 8 out of 20)*
 AE.2. *A practice test performed at the computer P (minimum of 9 out of 20)*
 AE.3. *Final: $F = 0,50*T + 0,5*P$*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial
 EP1. *Apresentação dos conceitos e princípios respeitantes aos sistemas operativos (C1, C2, C4)*
 EP2. *Ensino prático: Exemplificação e aplicação a sistemas operativos reais (C2, C3, C4, C5)*
 EP3. *Ensino laboratorial: Resolução de exercícios (C2, C3, C5, C6)*
 EP4. *Orientação tutorial: Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos, para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas (C2, C7)*
 AA=Aprendizagem Autónoma
 AA.1. *Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada para a unidade curricular (C1, C7, C8)*
 AA.2. *Resolução dos exercícios recomendados para a unidade curricular (C2, C3, C5, C6, C7, C8)*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching
 EP1. *Theoretical: Presentation of the concepts and principles regarding operating systems (C1, C2, C4)*
 EP2. *Practical: Study of problems and issues regarding operating systems (C2, C3, C4, C5)*
 EP3. *Practical Laboratorial: problem solving (C2, C3, C5, C6)*
 EP4. *Tutorship: Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify doubts (C2, C7)*
 AA=Autonomous Learning
 AA.1 *Reading of excerpts from the course recommended reading list (C1, C7, C8)*
 AA.2 *Resolution of exercises (C2, C3, C5, C6, C7, C8)*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"Sistemas Operativos - Apontamentos das aulas teóricas", *Patrício Domingues, ESTG/IPLeiria, 2011-12*
 "Sistemas Operativos - Fichas das aulas práticas", *docentes das aulas práticas, ESTG/IPLeiria, 2011-12*
 "Operating Systems – Internals and Design Principles", *William Stallings, 7ª edição, 2011, ISBN 013230998X*
 "Learning PERL", *Randal L. Schwartz, Tom Phoenix, Brian Foy, 6-a edição, 2011, ISBN 1-4493-0358-7*

Mapa IX - Marketing Industrial/Industrial Marketing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Marketing Industrial/Industrial Marketing

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

Cátia Claudemira Cordeiro Fernandes Crespo: 1TP, diurno, total 60h; 1 OT diurno, total 5h

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

Não aplicável.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:*Non applicable.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- C1. Conhecimento e compreensão – Reconhecer e explicar as diferenças entre mercados B2B e mercados B2C.*
- C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão – Capacidade de aplicar estratégias de marketing-mix adaptadas a empresas B2B.*
- C3. Análise crítica – Analisar os novos desafios e tendências do marketing B2B.*
- C4. Síntese e organização dos conhecimentos adquiridos – Capacidade de formular uma estratégia de business plan para um produto industrial.*
- C5. Formulação de juízos – Avaliar criticamente os resultados e suportar conclusões.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge and understanding – Capacity to recognize and explain the differences between business to business and business to consumer markets.*
- C2. Knowledge application – Capacity to apply marketing-mix strategies adapted to business to business enterprises.*
- C3. Critical analysis – Capacity to analyze the recent challenges of B2B marketing.*
- C4. Synthesis and organization of the acquired knowledge - Capacity to formulate a strategic business plan for an industrial product.*
- C5. Judgment formulation – Capacity to evaluate results and support conclusions.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução ao Marketing Industrial: Conceitos Fundamentais e Visão Sistémica*
- 1.1. O contexto industrial e o Marketing*
- 1.2. Características do Marketing Industrial*
- 1.3. Diferenças do Marketing Industrial face ao Marketing de grande consumo*
- 1.4. As cadeias industriais e o seu funcionamento*
- 1.5. Processo de decisão de compra em Marketing Industrial*
- 2. Planeamento Estratégico de Marketing Industrial*
- 2.1. Análise económica*
- 2.2. A concorrência*
- 2.3. Métodos de análise adequados à indústria*
- 2.4. Segmentação em mercados industriais*
- 2.5. Estabelecimento de mercados-alvo: Targeting*
- 2.6. Posicionamento*
- 2.7. Marketing e estratégia industrial*
- 2.8. Estratégias para produtos industriais*
- 3.Formulação de Estratégias de Marketing-Mix Industrial*
- 3.1. O Produto*
- 3.2. O Preço*
- 3.3. A Distribuição*
- 3.4. A Comunicação*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Industrial Marketing.*
- 1.1. Marketing and the industrial context*
- 1.2. Industrial Marketing characteristics*
- 1.3. Differences between B2B and B2C marketing*
- 1.4. Industrial supply chain*
- 1.5. The buying decision process in industrial marketing*
- 2. Industrial marketing strategic planning.*
- 2.1. Economic analysis*
- 2.2. Concurrence analysis*
- 2.3. Marketing research methods adapted to industrial markets*
- 2.4. Segmentation*
- 2.5. Targeting*
- 2.6. Positioning*
- 2.7. Marketing and industrial strategy*
- 2.8. Strategies for industrial products*
- 3. Design and formulation of Industrial Marketing-Mix Strategies.*
- 3.1. Product*
- 3.2. Price*
- 3.3. Placement*
- 3.4. Promotion*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Introdução ao Marketing Industrial*
- 1.1. O contexto industrial e o Marketing(C1,C3)*
- 1.2. Características do Marketing B2B(C1,C3)*
- 1.3. Diferenças do Marketing B2B face ao B2C (C1,C3)*

- 1.4. *As cadeias industriais e o seu funcionamento*(C1,C3)
- 1.5. *Processo de decisão de compra em Marketing B2B* (C1,C3)
2. *Planeamento Estratégico de Marketing Industrial*
 - 2.1. *Análise económica*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.2. *A concorrência*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.3. *Métodos de análise adequados à indústria*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.4. *Segmentação em mercados industriais*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.5. *Estabelecimento de mercados-alvo*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.6. *Posicionamento*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.7. *Marketing e estratégia industrial*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.8. *Estratégias para produtos industriais*(C1,C2,C3,C4,C5)
3. *Formulação de Estratégias de Marketing-Mix Industrial*
 - 3.1. *Produto*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 3.2. *Preço*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 3.3. *Distribuição*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 3.4. *Comunicação*(C1,C2,C3,C4,C5)

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

1. *Introduction to Industrial Marketing.*
 - 1.1. *Marketing and the industrial context* (C1,C3)
 - 1.2. *Industrial Marketing characteristics* (C1,C3)
 - 1.3. *Differences between B2B and B2C marketing* (C1,C3)
 - 1.4. *Industrial supply chain* (C1,C3)
 - 1.5. *The buying decision process in industrial marketing* (C1,C3)
2. *Industrial marketing strategic planning.*
 - 2.1. *Economic analysis* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.2. *Concurrence analysis* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.3. *Marketing research methods adapted to industrial markets* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.4. *Segmentation* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.5. *Targeting* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.6. *Positioning* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.7. *Marketing and industrial strategy*(C1,C2,C3,C4,C5)
 - 2.8. *Strategies for industrial products* (C1,C2,C3,C4,C5)
3. *Design and formulation of Industrial Marketing-Mix Strategies.*
 - 3.1. *Product* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 3.2. *Price* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 3.3. *Placement* (C1,C2,C3,C4,C5)
 - 3.4. *Promotion* (C1,C2,C3,C4,C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Aulas teórico-práticas: Métodos expositivos seguidos da aplicação de exemplos na abordagem dos conteúdos programáticos; Resolução de case-studies e exercícios como suporte de aprendizagem aos conceitos teóricos apresentados; Relevância da participação, da análise de casos e da resolução de exercícios desenvolvidos em aula.

EP.2. Orientação tutorial: Esclarecimento de dúvidas

AA=Aprendizagem Autónoma:

AA.1.Leitura da bibliografia recomendada.

AA.2.Leitura, interpretação e fundamentação de uma análise crítica aos case-studies.

AA.3.Estruturação de duas apresentações orais.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Frequência (70%-nota mínima 8)

AC.2. Análise e apresentação em aula de 2 casos práticos (30%)

AE=Avaliação por Exame

AE.1. Exame 100% ou

AE.2. Exame 70% (nota mínima 8) e análise e apresentação em aula de 2 casos práticos (30%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: Expositive methods complemented by several practical examples related to different program topics; Case studies analysis and exercises resolution; Importance of student's participation in the case studies analysis and exercises resolution.

EP.2. Tutorial: Clarification of students' doubts and questions.

AA=Autonomous Learning:

AA.1.Study of the recommend bibliography.

AA.2.Reading of the case-studies and development of case studies' critical analyses.

AA.3.Development of oral presentations.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Test (70% - 8 as a minimum grade)

AC.2. Two case studies' oral presentations (30%)

AE=Exam Assessment

AE.1. Exam 100% or

AE.2. Exam 70% (8 as a minimum grade) and two case studies' oral presentations (30%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Aulas teórico-práticas: Métodos expositivos seguidos da aplicação de exemplos na abordagem dos conteúdos programáticos (C1, C2, C3, C4, C5); Resolução de case-studies e exercícios como suporte de aprendizagem aos conceitos teóricos apresentados (C1, C2, C3, C4, C5); Relevância da participação, da análise de casos e da resolução de exercícios desenvolvidos em aula (C1, C2, C3, C4, C5)

EP.2. Orientação tutorial: Esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4, C5)

AA=Aprendizagem Autónoma:

AA.1.Leitura da bibliografia recomendada (C1, C2, C3, C4, C5)

AA.2.Leitura, interpretação e fundamentação de uma análise crítica aos case-studies (C1, C2, C3, C4, C5)

AA.3.Estruturação de duas apresentações orais (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: Expositive methods complemented by several practical examples related to different program topics (C1,C2,C3,C4,C5); Case studies analysis and exercises resolution (C1,C2,C3,C4,C5); Importance of student's participation in the case studies analysis and exercises resolution (C1,C2,C3,C4,C5).

EP.2. Tutorial: Clarification of students' doubts and questions (C1,C2,C3,C4,C5).

AA=Autonomous Learning:

AA.1. Study of the recommend bibliography (C1,C2,C3,C4,C5).

AA.2. Reading of the case-studies and development of case studies' critical analyses (C1,C2,C3,C4,C5).

AA.3. Development of oral presentations (C1,C2,C3,C4,C5).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Vitale, R., Pfoertsch, W. & Giglierano, J. (2011), Business to Business Marketing, 1st Edition, Prentice Hall

Anderson, J., Narus, J. and Narayandas, D. (2009), Business Market Management: Understanding, Creating and Delivering Value, 3rd Edition, Prentice Hall

Ford, David, Gadde, Lars-Erik, Hakansson, Hakan & Snehota, Ivan. (2006). The Business Marketing Course: Managing in Complex Networks (2nd Edition), John Wiley & Sons.

Vert, Camille. (1991). Marketing Integrado – Chave da Competitividade Industrial, Monitor.

Mapa IX - Higiene e Segurança no Trabalho/Health and Safety at Work

6.2.1.1. Unidade curricular:

Higiene e Segurança no Trabalho/Health and Safety at Work

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

Maria João Porto Ramos Martins Dias: 1 TP, diurno, total 45h; 1 OT, diurno, total 4h

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1. Conhecimento e compreensão dos princípios Gerais de Prevenção da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho;

C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão, capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação;

C3. Formulação de juízos. Comprovar a capacidade de resolução de problemas, no âmbito da área de estudo, recolha, seleção e interpretação da informação relevante, fundamentando as soluções e os juízos que emitem;

C4. Competências de comunicação. Capacidade em comunicar informação, ideias, problemas e soluções, tanto públicos constituídos por especialistas como não especialistas;

C5. Competências de aprendizagem. Capacidade de recolha de informação, investigação e usar o espírito crítico na análise dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente com elevado grau de autonomia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding of the principles for the Prevention of General Safety and Health at Work;

C2. Applying knowledge and understanding. Ability to describe practical examples;

C3. Making judgments. Demonstrate the ability to solve problems within the study area, collection, selection and interpretation of relevant information, solutions and the reasons for the judgments that issue;

C4. Communications skills. Ability to communicate information, ideas, problems and solutions, both public constituted by experts as non-specialists;

C5. Learning skills. Ability to gather information, research and use critical thinking when analysing the results obtained numerically or experimentally with a high degree of autonomy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos e conceitos de Higiene e Segurança do Trabalho (HST).*
2. *Regulamentação nacional e comunitária aplicável em termos de HST.*
3. *Indicadores de sinistralidade e doenças profissionais.*
4. *Regulamentação e sinalização de segurança.*
5. *Equipamentos de Proteção Individual - EPI.*
6. *Prevenção e proteção contra incêndios.*
7. *Noções de ergonomia.*
8. *Intervenção em segurança nos equipamentos.*
9. *Riscos físicos, químicos e biológicos.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Fundamentals and Concepts of Health and Safety at Work (HSW).*
2. *National and Community legislation applicable in terms of HSW.*
3. *Accidents and occupational diseases indicators.*
4. *Regulatory and safety signs.*
5. *Personal Protective Equipment - PPE.*
6. *Fire protection and Prevention.*
7. *Understanding ergonomics.*
8. *Intervention in safety equipment.*
9. *Physical, chemical and biological risks.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Fundamentos e conceitos de Higiene e Segurança do Trabalho (HST) (C1).*
2. *Regulamentação nacional e comunitária aplicável em termos de HST (C1, C2, C5).*
3. *Indicadores de sinistralidade e doenças profissionais (C2, C3, C5).*
4. *Regulamentação e sinalização de segurança (C1, C2).*
5. *Equipamentos de Proteção Individual – EPI (C1, C2, C3).*
6. *Prevenção e proteção contra incêndios (C3, C4, C5).*
7. *Noções de ergonomia (C1, C2, C4, C5).*
8. *Intervenção em segurança nos equipamentos (C3, C5).*
9. *Riscos físicos, químicos e biológicos (C2, C3, C4, C5).*

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

1. *Fundamentals and Concepts of Health and Safety at Work (HSW) (C1).*
2. *National and Community legislation applicable in terms of HSW (C1, C2, C5).*
3. *Accidents and occupational diseases indicators (C2, C3, C5).*
4. *Regulatory and safety signs (C1, C2).*
5. *Personal Protective Equipment - PPE (C1, C2, C3).*
6. *Fire protection and Prevention (C3, C4, C5).*
7. *Understanding ergonomics (C1, C2, C4, C5).*
8. *Intervention in safety equipment (C3, C5).*
9. *Physical, chemical and biological risks (C2, C3, C4, C5).*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP = Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e Conteúdos programáticos da UC; método Expositivo/Interrogativo.

Exemplificação e aplicação de casos a problemas reais.

EP.2. Teórico prático: Resolução de Exercícios, método Demonstrativo. Análise crítica dos resultados dos problemas.

EP.3. Orientação tutorial: Sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA = Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos.

AA.2. Seminário: realização de um trabalho de pesquisa sobre assuntos relacionados com a UC.

AC = Avaliação Contínua

AC.1. Uma prova escrita (PE)

AC.2. Um trabalho de grupo (TG) com apresentação e discussão (a nota incluirá a avaliação individual de participação e desempenho nas aulas)

AC.3. Classificação final: CF=0.6 (PE) + 0.4 (TG)

AE = Avaliação por Exame

AE.1. Uma prova escrita (PE)

AE.2. Um trabalho (T)

AE.3. Classificação final: CF=0.6 (PE) + 0.4 (T)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP = Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and programmatic contents of UC; Expository / Interrogative method.

Exemplification and application of real case problems.

EP.2. Theoretical and practical: Solving Exercises, DEMO method. Critical analysis of the problem results.

EP.3. Tutorial: Sessions for doubts.

AA = Autonomous Learning

AA.1. Study: recommended reading, problems, job preparation.

AA.2. Seminar: conducting a research on issues related to UC.

AC = Continuous Assessment

AC.1. One written examination (PE)

AC.2. One work group (TG) with presentation and discussion

AC.3. Final standings: CF = 0.6 (PE) + 0.4 (TG)

AE = Exam Assessment

AE.1. One written examination (PE)

AE.2. One work (T)

AE.3. Final standings: CF = 0.6 (PE) + 0.4 (T)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP = Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e Conteúdos programáticos da UC; método Expositivo/Interrogativo.

Exemplificação e aplicação de casos a problemas reais (C1, C2 e C3).

EP.2. Teórico prático: Resolução de Exercícios, método Demonstrativo. Análise crítica dos resultados dos problemas (C2, C4, e C5).

EP.3. Orientação tutorial: Sessões de esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4 e C5).

AA = Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos (C1, C2, C3, C4 e C5).

AA.2. Seminário: realização de um trabalho de pesquisa sobre assuntos relacionados com a UC (C3 e C4).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP = Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and programmatic contents of UC; Expository / Interrogative method.

Exemplification and application of real case problems (C1, C2 e C3).

EP.2. Theoretical and practical: Solving Exercises, DEMO method. Critical analysis of the problem results (C2, C4, e C5).

EP.3. Tutorial: Sessions for doubts (C1, C2, C3, C4 e C5).

AA = Autonomous Learning

AA.1. Study: recommended reading, problems, job preparation (C1, C2, C3, C4 e C5).

AA.2. Seminar: conducting a research on issues related to UC (C3 e C4).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Miguel, Alberto Sérgio S. R. (2010), Manual de Higiene e Segurança do Trabalho, 11.ª Edição, Porto: Porto Editora Apontamentos das aulas/Class material.

Mapa IX - Energia e Ambiente em Edifícios/Energy and Environment in Buildings

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia e Ambiente em Edifícios/Energy and Environment in Buildings

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

João António Esteves Ramos: 1TP, diurno, total 15h; 2PL, diurno, total 45h; 1OT, diurno, total 5h

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

Maria João Porto Ramos Martins Dias: 1TP, diurno, total 15h; 2PL, diurno, total 45h; 1OT, diurno, total 5h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Maria João Porto Ramos Martins Dias: 1TP, day classes, total 15h; 2PL, day classes, total 45h; 1OT, day classes, total 5h

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

C1. Conhecimento e compreensão dos princípios da psicrometria e do conforto térmico;

C2. Capacidade para efectuar balanços energéticos e dimensionar sistemas de AVAC em edifícios;

C3. Capacidade de aplicar as práticas constantes da regulamentação e normalização em vigor;

C4. Conhecimento dos princípios e equipamentos de aquecimento e ventilação de edifícios;

C5. Conhecimento dos princípios, equipamentos e fluidos utilizados no arrefecimento ambiente;

C6. Conhecimento das variáveis envolvidas na Qualidade do Ar Interior e no dimensionamento de sistemas de ventilação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Know and understand the principles of the psychrometric and thermal comfort.*
- C2. Ability to calculate thermal loads and size HVAC/R systems on buildings.*
- C3. Apply the practices indicated by the regulation and standardization of the areas of heating, ventilation and air conditioning.*
- C4. Understand the operating principles of equipment used in heating and ventilation.*
- C5. Understand the operating principles of equipment and fluids used in refrigeration.*
- C6. Knowledge of the variables involved in indoor air quality, and design of ventilation systems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Psicrometria, transferência de massa e taxas de desumidificação. Conforto térmico*
- 2. Ambiente interior e Saúde. Controlo da poluição do ar interior*
- 3. Informação climática*
- 4. Vãos envidraçados e determinação do seu desempenho energético*
- 5. Determinação de cargas térmicas em edifícios residenciais e de serviços*
- 6. Refrigerantes e sistemas de refrigeração*
- 7. Ventilação e infiltrações. Difusão do ar em edifícios*
- 8. Normalização e Regulamentos*
- 9. Sistemas de AVAC, unidades individuais de ar condicionado e bombas de calor. Unidades de recuperação de calor*
- 10. Integração das especialidades no projecto de edifícios*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Psychrometrics, mass transfer and moisture removal rates. Thermal Comfort*
- 2. Indoor Environmental Health. Control of Gaseous Indoor Air Contaminants*
- 3. Climatic Design Information*
- 4. Fenestration and solar heat gain coefficient calculations*
- 5. Residential and Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations*
- 6. Refrigerants and Refrigeration Systems*
- 7. Ventilation and Infiltration. Space Air Diffusion in buildings*
- 8. Standardization and thecnical codes*
- 9. HVAC Systems, unitary air conditioners and heat pumps. Heat recovery units*
- 10. Integrated Building Design*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Psicrometria, transferência de massa e taxas de desumidificação. Conforto térmico (C1)*
- 2. Ambiente interior e Saúde. Controlo da poluição do ar interior (C1, C6)*
- 3. Informação climática (C1, C2, C3, C6)*
- 4. Vãos envidraçados e determinação do seu desempenho energético (C1,C2,C3)*
- 5. Determinação de cargas térmicas em edifícios residenciais e de serviços (C1,C2,C3,C6)*
- 6. Refrigerantes e sistemas de refrigeração (C1,C2,C5)*
- 7. Ventilação e infiltrações. Difusão do ar em edifícios (C1,C2,C3,C4,C6)*
- 8. Normalização e Regulamentos (C4)*
- 9. Sistemas de AVAC, unidades individuais de ar condicionado e bombas de calor. Unidades de recuperação de calor (C3,C4,C5,C6)*
- 10. Integração das especialidades no projecto de edifícios (C1,C2,C3,C4,C5,C6)*

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

- 1. Psychrometrics, mass transfer and moisture removal rates. Thermal Comfort (C1)*
- 2. Indoor Environmental Health. Control of Gaseous Indoor Air Contaminants (C1,C6)*
- 3. Climatic Design Information (C1,C2,C3,C6)*
- 4. Fenestration and solar heat gain coefficient calculations. (C1,C2,C3)*
- 5. Residential and Nonresidential Cooling and Heating Load Calculations (C1,C2,C3,C6)*
- 6. Refrigerants and Refrigeration Systems (C1,C2,C5)*
- 7. Ventilation and Infiltration. Space Air Diffusion in buildings (C1,C2,C3,C4,C6)*
- 8. Standardization and thecnical codes (C4)*
- 9. HVAC Systems, unitary air conditioners and heat pumps. Heat recovery units. (C3,C4,C5,C6)*
- 10. Integrated Building Design (C1-C6)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teórico-prático: apresentação dos conceitos, modelação e resolução de problemas.

EP.2.Prático laboratorial: realização de experiências; elaboração de relatórios.

EP.3.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos.

AC=Avaliação contínua

AC.1.Desempenho nas aulas D

- AC.2. Um teste T (mín. 7,5/20 val.)
 AC.3. Dois trabalhos laboratoriais TL1-TL2 (mín. 7,5/20 val. cada)
 AC.4. Classificação final: $CF = 0,10D + 0,50 T + 0,4(TL1 + TL2)/2$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Classificação final: $CF=1$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP= Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical

EP.2. Practical and laboratorial

EP.3. Tutorial

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study

AC=Continuous Assessment

AC.1. Performance in classes D

AC.2. One test T (mín. 7,5/20 val.)

AC.3. Two laboratorial works TL1-TL2 (mín. 7,5/20 val. each)

AC.4. Final evaluation: $CF = 0,10D + 0,50 T + 0,40(TL1 + TL2)/2$

AE=Exam Assessment

AE.1. Final evaluation: $CF=1$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino adoptadas envolvem uma participação activa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adoptadas e os objectivos da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: apresentação dos conceitos, modelação e resolução de problemas. (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

EP.2. Prático laboratorial: realização de experiências; elaboração de relatórios. (C1, C2, C3, C6)

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas. (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos. (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The adopted teaching methodologies involve an active participation of students in the learning process. Below it is presented the correspondence between the adopted teaching methodologies and the objectives of the curricular unit.

EP= Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

EP.2. Practical and laboratorial (C1, C2, C3, C6)

EP.3. Tutorial (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

ASHRAE, *ASHRAE Handbooks*, 4 volumes.

Jan F. Kreider et al., *Handbook of Heating, Ventilation, and Air Conditioning*, Ed. Jan F. Kreider; Boca Raton, CRC Press LLC, 2010.

W. Jones, *Air Conditioning Engineering*, Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2009.

William Bobenhausen, *Simplified Design of HVAC Systems*, John Wiley & Sons, cop., New York, 2004.

Mapa IX - Fiabilidade, Manutenção e Qualidade/Reliability, Maintenance and Quality

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fiabilidade, Manutenção e Qualidade/Reliability, Maintenance and Quality

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

Jorge Miguel Peralta Siopa; 2TP, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 4h;

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

Irene Sofia Carvalho Ferreira; 1TP, diurno, total 1h; 1OT, diurno, total 4h;

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Irene Sofia Carvalho Ferreira; 1TP, day classes, total 1h; 1OT, day classes, total 4h;

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

- C1. Conhecimento e compreensão - dos conceitos básicos, da terminologia e das metodologias; Capacidade para caracterizar os principais tipos de manutenção, de modelos de fiabilidade e as técnicas de controlo de condição adequados a cada tipo de equipamento; Conhecer os processos de acreditação e certificação de sistemas da qualidade.*
- C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão - capacidade em relacionar conceitos, gerir operações e otimizar processos; Calcular a fiabilidade, a manutibilidade e a disponibilidade e identificar as respectivas causas e consequências; Organizar a documentação técnica e os registos de operações.*
- C3. Formulação de juízos - capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados;*
- C4. Competências de comunicação - Capacidade para transmitir soluções acerca dos sistemas gestão da manutenção e da qualidade recorrendo a linguagem técnica apropriada.*
- C5. Competências de aprendizagem - Capacidade em estudar autonomamente;*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge and understanding - of the basic concepts, terminology and methodologies; capacity to characterize the major types of maintenance, reliability models and condition monitoring techniques for each type of equipment; Knowing the processes of accreditation and certification systems quality.*
- C2. Application of knowledge and understanding - the ability to relate concepts, managing operations and optimizing processes; Calculate the reliability, maintainability and availability, and identify their causes and consequences; Organize technical documentation and records of transactions.*
- C3. Making judgments - ability to use a critical analysis of the results;*
- C4. Communication skills - Ability to communicate solutions about the maintenance management systems and quality using appropriate technical language.*
- C5. Learning skills - Ability to study independently;*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Gestão da Manutenção*
- 2. Manutenção Centrada na Fiabilidade*
- 3. Fiabilidade e Disponibilidade de Sistemas*
- 4. Análise e Controlo das Operações de Manutenção*
- 5. Análise das Decisões de Manutenção*
- 6. Introdução às técnicas de controlo de condição*
- 7. Evolução do Conceito de Qualidade;*
- 8. Sistema de Gestão da Qualidade;*
- 9. Sistemas integrados: Qualidade+Ambiente+Segurança.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Maintenance Management*
- 2. Reliability Centred Maintenance*
- 3. Reliability and Availability Systems*
- 4. Analysis and Control Maintenance Operations*
- 5. Analysis of Decisions Maintenance*
- 6. Introduction to the techniques of condition monitoring*
- 7. Evolution of the Concept of Quality;*
- 8. Quality Management System;*
- 9. Integrated systems: Quality + Safety + Environment.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências estabelecidas para a UC da seguinte forma:

- 1. Introdução à Gestão da Manutenção (C1)*
- 2. Manutenção Centrada na Fiabilidade (C1 e C2)*
- 3. Fiabilidade e Disponibilidade de Sistemas (C1 a C3)*
- 4. Análise e Controlo das Operações de Manutenção (C2 e C3)*
- 5. Análise das Decisões de Manutenção (C2 e C3)*
- 6. Introdução às técnicas de controlo de condição (C1 e C2)*
- 7. Evolução do Conceito de Qualidade (C1)*
- 8. Sistema de Gestão da Qualidade (C1 e C2)*
- 9. Sistemas integrados: Qualidade+Ambiente+Segurança (C1 a C3)*

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

The syllabus lected contribute to the skills set for UC as follows:

- 1 - Introduction to Maintenance Management (C1)*
- 2 - Reliability Centred Maintenance (C1 and C2)*

- 3 - Reliability and Availability of Systems (C1 to C3)
- 4 - Analysis and Control Operations Maintenance (C2 and C3)
- 5 - Analysis of Decisions Maintenance (C2 and C3)
- 6 - Introduction to techniques of condition monitoring (C1 and C2)
- 7 - Evolution of the Concept of Quality (C1)
- 8 - Quality Management System (C1 and C2)
- 9 - Integrated systems: Quality + Safety + Environment (C1 to C3)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de aprendizagem desenvolve-se através das seguintes componentes:

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos; Resolução de problemas semelhantes aos que se encontram em casos reais; E realização de trabalhos de grupo com elaboração de relatório e apresentação.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos.

AA.2.Trabalho de grupo: Análise de um trabalho publicado sobre assuntos relacionados com a UC.

AC=Avaliação Periódica

AC.1. Relatório do trabalho de grupo RTG

AC.2. Apresentação do trabalho de grupo ATG

AC.3. Teste escrito TE

AC.4. Classificação final: CF= 0,6 TE+0,3 RTG + 0,1 ATG

AE=Avaliação por exame

AE.1. Prova escrita (PE)

AE.1. Opção A: Classificação final: CF= PE

AE.1. Opção B: Classificação final: CF= 0,6 PE+0,3 RTG + 0,1 ATG

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The learning methodology develops through the following components:

EP = Contact Teaching

Ep.1. Theoretical and Practical: Presentation and discussion of the syllabus; Troubleshooting similar to those found in real cases, and conducting group work with report writing and presentation.

AA = Autonomous Learning

AA.1. Study: reading the recommended literature; solving exercises; preparation jobs.

AA.2. GroupWork: Analysis of a published work on issues with UC.

AC = Periodic Assessment

AC.1. Report of the Group Work RTG

AC.2. Presentation of group work ATG

AC.3. Written Test TE

AC.4. Final Ranking: TE CF = 0.6 +0.3 + 0.1 RTG ATG

AE = Evaluation by examination

AE.1. Written examination (PE)

AE.1. Option A: Final standings: CF = PE

AE.1. Option B: Final: CF PE = 0.6 +0.3 + 0.1 RTG ATG

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teórico-prático

EP.1.1. Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos (C1 a C5)

EP.1.2. Resolução de problemas semelhantes aos que se encontram em casos reais (C1 a C5)

EP.1.3. Realização de trabalhos de grupo com elaboração de relatório e apresentação (C1 a C5)

EP.2. Orientação tutorial (C1 a C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo

AA.1.1.Leitura de excertos de bibliografia recomendada (C1 a C5)

AA.1.2. Resolução de exercícios (C1 a C5)

AA.1.3. Trabalho de grupo (C1 a C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP = Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical

EP.1.1. Presentation and discussion of the syllabus (C1 to C5)

EP.1.2. Solve problems similar to those found in real cases (C1 to C5)

EP.1.3. Conducting group work with report writing and presentation (C1 to C5)

EP.2. Guidance tutorial (C1 to C5)

AA = Autonomous Learning

AA.1. study

AA.1.1. Reading excerpts from recommended bibliography (C1 to C5)

AA.1.2. Solving exercises (C1 to C5)

AA.1.3. Working group (C1 to C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Manutenção de Equipamentos Instalações e Edifícios, Cabral, José S., Lidel, 2009.

Apoio à Decisão em Manutenção na Gestão de Activos Físicos, Assis, Rui, Lidel, 2010.

Operations Management, William J. Stevenson; Mcgraw-Hill, 2012

Qualidade na Produção: os métodos e as ferramentas indispensáveis à implementação de um sistema da qualidade, Duret, D. e Pillet, M., LIDEL(2008);

Mapa IX - Planeamento de Redes Informáticas/Computer Network Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento de Redes Informáticas/Computer Network Design

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

António Manuel de Jesus Pereira: 1TP, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 5h;

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

Manuel Machado Pedro: 1TP, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 5h;

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Manuel Machado Pedro: 1TP, day classes, total 30h; 1OT, day classes, total 5h;

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

C1. Conhecimentos sobre metodologias de projeto

C2. Aplicação dos conhecimentos previamente obtidos no curso ao planeamento e projeto de redes e serviços de comunicação

C3. Capacidade para tomar decisões ao nível de planeamento, ponderando as necessidades e restrições orçamentais.

C4. Conhecimentos sobre as várias atividades existentes na metodologia de projeto

C5. Aplicação das várias atividades da metodologia de projeto ao planeamento e projeto de redes e serviços de comunicação

C6. Capacidade de planear e projetar redes e serviços de comunicação de acordo com os levantamentos de requisitos efetuados

C7. Capacidade de implementar os serviços propostos

C8. Capacidade de estudar e aprender autonomamente

C9. Desenvolvimento de raciocínio abstracto, análise crítica e avaliação de soluções

C10. Capacidade de pesquisar informação e ser capaz de a utilizar de forma eficaz

C11. Capacidade de estruturar e elaborar documentação

C12. Capacidade de trabalhar em equipa

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge of design methodologies

C2. Application of knowledge previously obtained in the course to planning communication networks and services

C3. Ability to make decisions at the level of planning, balancing the needs and budgetary constraints

C4. Knowledge about the various activities in the design methodology

C5. Application of the various activities of the design methodology for planning and design of communication networks and services

C6. Ability to plan and design network and communications services in accordance with the requirements of surveys conducted

C7. Ability to implement the necessary services for user applications and system

C8. The ability to study and learn autonomously

C9. The ability to use abstract reasoning, critical analysis and solution evaluation

C10. The ability to search information in different media and formats and be able to use it effectively

C11. The ability to structure and elaborate documentation

C12. The ability to work in a team

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Aspectos gerais de planeamento e projeto de sistemas informáticos
2. Planeamento e projeto de infraestruturas de uma rede informática de âmbito local
3. Planeamento e projeto de infraestruturas de interligação de redes informáticas
4. Identificação de serviços a implementar
5. Dimensionamento e especificação de hardware/software de suporte aos serviços e à rede
6. Planeamento de Disaster Recovery e tolerância a falhas

6.2.1.5. Syllabus:

1. General aspects of planning and design of computer network systems
2. Planning and design of computer networks infrastructure for limited geographical regions
3. Infrastructure planning and design of interconnection networks
4. Identification of services to implement
5. Dimensioning and specification of hardware/software to support services and networks
6. Planning for Disaster Recovery and Fault Tolerance

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Aspectos gerais de planeamento e projeto de sistemas informáticos (C1, C3, C4 C8)
2. Planeamento e projeto de infraestruturas de uma rede informática de âmbito local (C1,C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12)
3. Planeamento e projeto de infraestruturas de interligação de redes informáticas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C8)
4. Identificação de serviços a implementar (C2, C3, C4, C5, C6, C8)
5. Dimensionamento e especificação de hardware/software de suporte aos serviços e à rede (C2, C3, C5, C6, C8, C9)
6. Planeamento de Disaster Recovery e tolerância a falhas (C2, C6, C7)

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

1. General aspects of planning and designing computer network systems (C1, C3, C4, C8)
2. Planning and design of computer network infrastructure for limited geographical regions (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C8)
3. Infrastructure planning and design of interconnection networks (C1,C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12)
4. Identification of services to implement (C2, C3, C4, C5, C6, C8)
5. Dimensioning and specification of hardware / software to support services and networks (C2, C3, C5, C6, C8, C9)
6. Planning for Disaster Recovery and Fault Tolerance (C2, C6, C7)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-Prático(TP): apresentação dos conceitos e princípios respeitantes ao planeamento e projeto de redes e serviços de comunicação: realização de projetos com aplicabilidade prática para aplicação dos conhecimentos; aulas abertas onde os oradores convidados são especialistas de referência e exercem atividade em empresas/instituições de referência

EP.2. Orientação tutorial: orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem

AA=Aprendizagem Autónoma:

A.A.1. Leitura de bibliografia recomendada

A.A.2. Consulta de material relativo à unidade curricular disponível no sítio Web da UC

AC=Avaliação contínua

AC1. Desempenho nas aulas (D)

AC2. Trabalho sobre planeamento e projeto de uma rede de comunicações (RC) serviços e sistemas de apoio (SS):

*AC3. Classificação final: $CF=0,1*D+0,45*RC+0,45*SS$*

AE=Avaliação por exame

AE1. Duas partes: escrita (E) e Prática (P)

*AE2. Classificação final: $CF=0,5*E+0,5*P$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation of the concepts and principles for planning and design of communication networks and services; carrying out projects with practical applicability for the application of knowledge; open classes in which guest speakers are experts in the areas of reference and exercise activity in companies / institutions of reference

EP.2. Tutorial: Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process

AA=Autonomous Learning:

A.A.1. Study of the recommended bibliography

A.A.2. Consultation of concerning course materials available on the Web site of the UC

AC=Continuous Assessment

AC1. Performance in classes(D)

AC2. Work on planning and design of a communications network (RC) services and systems that support (SS)

*AC3. Final: $CF=0,1*D+0,45*RC+0,45*SS$*

AE=Exam Assessment

AE1. Two parts: Written (E) and Practice (P)

*AE2. Final score: $CF=0,5*E+0,5*P$*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-Prático (TP): apresentação dos conceitos e princípios respeitantes planeamento e projeto de redes e serviços de comunicação (C1, C3, C4); realização de projetos com aplicabilidade prática para aplicação dos conhecimentos (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12); realização de aulas abertas onde os oradores convidados são especialistas de referência nas áreas e exercem atividade em empresas/instituições de referência (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12)

EP.2. Orientação tutorial: orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e se esclarecerem dúvidas (C2, C3, C4, C5, C12)

AA=Aprendizagem Autónoma:

A.A.1. Leitura de bibliografia recomendada (C1, C2, C4)

A.A.2. Consulta de material relativo à unidade curricular disponível no sítio Web (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation of the concepts and principles for planning and design of communication networks and services (C1, C3, C4); carrying out projects with practical applicability for the application of knowledge (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12); open classes in which guest speakers are experts in the areas of reference and exercise activity in companies / institutions of reference (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12)

EP.2. Tutorial: Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts (C2, C3, C4, C5, C12)

AA=Autonomous Learning:

A.A.1. Study of the recommended bibliography (C1, C2, C4)

A.A.2. Consultation of concerning course materials available on the Web site of the UC (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Documentos disponibilizados na plataforma Web da UC/ Documents available on the Web platform of UC

Edmundo Monteiro, Fernando Boavida, “Engenharia de Redes Informáticas”, 10ª Edição, 2010, FCA

Priscilla Oppenheimer, “Top-down Network Design”, 3 edition, 2010, Cisco Press

Thomas Plevyak, Veli Sahin, “Next Generation Telecommunications Networks, Services, and Management” ISBN-13: 978-0470575284, IEEE Press Series on Network Management, April 2010;

James T. Geier, Jim Geier, “Designing and Deploying 802.11n Wireless Networks”, Networking Technology Series, Cisco Press networking technology series, Cisco Press, 2010.

Mapa IX - Circuitos Eléctricos I/Electric Circuits I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Circuitos Eléctricos I/Electric Circuits I

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

Luís Miguel Moreira Mendes: 1T, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 5h.

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

Luís Miguel Ramos Perdigoto: 1T, pós-laboral, total 30h; 2TP, diurno+pós-laboral, total 60h; 2OT, diurno+pós-laboral, total 10h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Luís Miguel Ramos Perdigoto: 1T, evening classes, total 30h; 2TP, day classes+evening classes, total 60h; 2OT, day classes+evening classes, total 10h.

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

C1. Conhecimento e compreensão – conhecimentos essenciais e noções básicas sobre elementos e topologias de redes eléctricas; utilização de técnicas fundamentais na análise de circuitos eléctricos lineares em regime de corrente contínua e em regime permanente sinusoidal.

C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão – definir quantidades eléctricas básicas; saber o que é uma resistência; saber caracterizar electricamente uma resistência; saber enunciar e aplicar as leis básicas de análise de

circuitos eléctricos; saber aplicar as técnicas de análise de circuitos eléctricos; capacidade de fazer a análise em regime de corrente contínua; saber o que é indutância e capacidade; saber caracterizar indutâncias e capacidades; saber o que é um fasor; capacidade de utilizar fasores na resolução de exercícios; capacidade de fazer a análise sinusoidal em regime permanente.

C3.Formulação de juízos – espírito crítico na análise dos resultados numéricos obtidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1.Knowledge and understanding – acquire the essential knowledge and fundamental notions about discrete elements and topologies of electric circuits; learn how to use the main analysis techniques of linear electric circuits operating in direct current and steady state sinusoidal regimes.

C2.Applying knowledge and understanding – define basic electrical quantities; know what a resistance is; characterize the electric behavior of a resistance; enunciate and apply the basic laws of electric circuits analysis; apply the electric circuits analysis techniques; capacity to analyze an electric circuit in direct current regime; know what an inductance and a capacitance are; characterize the electric behavior of an inductance and a capacitance; know what a phasor is; ability to use phasors in the resolution of problems; analyze an electric circuit in the sinusoidal steady-state regime.

C3.Making judgments – critical analysis of the numerical results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Definições de quantidades eléctricas básicas

1.1.Sistema de unidades

1.2.Noção de carga eléctrica, corrente e tensão

1.3.Unidades das grandezas eléctricas

1.4.Tipos e elementos de circuitos

2.Leis Experimentais e Circuitos Simples

2.1.Resistência eléctrica e Lei de Ohm

2.2.Leis de Kirchhoff

2.3.Análise de circuitos simples

2.4.Associações de resistências e fontes

3.Técnicas de Análise de Circuitos Eléctricos

3.1.Análise Nodal

3.2.Análise de Malhas

3.3.Transformação de fontes

3.4.Linearidade e Sobreposição

3.5.Teoremas de Thévenin e Norton

4.Indutância e Capacidade

4.1.Indutância

4.2.Capacidade

4.3.Associações de indutâncias e capacidades

5. Análise sinusoidal em regime permanente

5.1.Características das sinusóides e sua representação

5.2.Fonte sinusoidal

5.3.Noção de fasor

5.4.Elementos passivos no domínio fasorial: impedância e admitância

5.5.Associações de impedâncias

5.6.Apliação das técnicas de análise de circuitos para o regime permanente sinusoidal

6.2.1.5. Syllabus:

1.Definitions of basic electrical quantities

1.1.Units system

1.2.Notion of electric charge, current and voltage

1.3.Units of the electrical quantities

1.4.Circuits and circuit elements.

2.Experimental laws and basic circuits

2.1.Electrical resistance and Ohm's Law

2.2.Kirchhoff's Laws

2.3.Analysis of basic circuits

2.4.Association of resistances and sources

3.Analysis techniques of electrical circuits

3.1.Nodal analysis

3.2.Loop analysis

3.3.Sources transformation

3.4.Linearity and Superposition

3.5.Thévenin's and Norton's Theorems.

4.Inductance and capacitance

4.1.Inductance

4.2.Capacitance

4.3.Association of inductances and capacitances

5.Steady-state sinusoidal analysis

5.1.Sinusoidal characteristics and waveforms

5.2.Sinusoidal source

5.3.Phasor notion

5.4.Passive elements in phasor domain: impedance and admittance

5.5. Association of impedances and/or admittances

5.6. Circuit analysis techniques used in the steady-state sinusoidal regime.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Definições de quantidades eléctricas básicas (C1, C2 e C3)

2. Leis Experimentais e Circuitos Simples (C1, C2 e C3)

3. Técnicas de Análise de Circuitos Eléctricos (C1, C2 e C3)

4. Indutância e Capacidade (C1, C2 e C3)

5. Análise sinusoidal em regime permanente (C1, C2 e C3)

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

1. Definitions of basic electrical quantities (C1, C2 and C3)

2. Experimental laws and basic circuits (C1, C2 and C3)

3. Analysis techniques of electrical circuits (C1, C2 and C3)

4. Inductance and capacitance (C1, C2 and C3)

5. Steady-state sinusoidal analysis (C1, C2 and C3)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação e exposição dos conteúdos programáticos; exemplificação e aplicação a problemas reais.

EP.2. Teórico-prático: apresentação e resolução de problemas; análise crítica dos resultados dos problemas.

EP.3. Orientação tutorial: acompanhamento e orientação dos alunos no processo de aprendizagem; esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Consulta do material recomendado (livros, folhas de problemas, apontamentos e provas de avaliação)

AA.2. Leitura da bibliografia recomendada

AA.3. Resolução dos exercícios recomendados

AA.4. Resolução de provas de avaliação de anos anteriores.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Desempenho nas aulas teórico-práticas: DTP

AC.1. Dois mini-testes: M1 e M2

AC.2. Dois testes: T1 e T2 (mín. 9.5/20 valores cada)

AC.4. Classificação final: $CF = 0.1 \cdot (0.3 \cdot DTP + 0.2 \cdot M1 + 0.5 \cdot M2) + 0.9 \cdot (0.4 \cdot T1 + 0.6 \cdot T2)$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Um teste (em 20 valores)

AE.2. Classificação final: CF=nota dos teste

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation and exposition of the syllabus contents; exemplification and application to real problems.

EP.2. Theoretical and practical: presentation and resolution of problems; critical analysis of the problems results.

EP.3. Tutorial: advice and guidance of students in the learning process.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Consult the recommended material (books, problems worksheets, notes and assessment tests)

AA.2. Study of the theoretical subjects through the reading of the recommended bibliography.

AA.3. Problems resolution.

AA.4. Assessment tests resolution.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Assessment in the TP lectures: DTP

AC.1. Two quizzes: M1 e M2

AC.2. Two tests: T1 e T2 (mín. 9.5/20 in each test)

AC.4. Final mark: $CF = 0.1 \cdot (0.3 \cdot DTP + 0.2 \cdot M1 + 0.5 \cdot M2) + 0.9 \cdot (0.4 \cdot T1 + 0.6 \cdot T2)$

AE=Exam Assessment

AE.1. One test (in 20 valores)

AE.2. Final mark: CF=test mark

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação e exposição dos conteúdos programáticos; exemplificação e aplicação a problemas reais - (C1, C2 e C3)

EP.2. Teórico-prático: apresentação e resolução de problemas; análise crítica dos resultados dos problemas - (C1, C2 e C3)

EP.3. Orientação tutorial: acompanhamento e orientação dos alunos no processo de aprendizagem; esclarecimento de

dúvidas - (C1, C2 e C3)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Consulta do material recomendado (livros, folhas de problemas, apontamentos e provas de avaliação) - (C1, C2 e C3)

AA.2.Leitura da bibliografia recomendada - (C1, C2 e C3)

AA.3.Resolução dos exercícios recomendados - (C1, C2 e C3)

AA.4.Resolução de provas de avaliação de anos anteriores - (C1, C2 e C3)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical: presentation and exposition of the syllabus contents; exemplification and application to real problems - (C1, C2 and C3)

EP.2.Theoretical and practical: presentation and resolution of problems; critical analysis of the problems results - (C1, C2 and C3)

EP.3.Tutorial: advice and guidance of students in the learning process - (C1, C2 and C3)

AA=Autonomous Learning

AA.1.Consult the recommended material (books, problems worksheets, notes and assessment tests) - (C1, C2 and C3)

AA.2.Study of the theoretical subjects through the reading of the recommended bibliography - (C1, C2 and C3)

AA.3.Problems resolution - (C1, C2 and C3)

AA.4.Assessment tests resolution - (C1, C2 and C3)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal/Main:

William H. Hayt Jr. and Jack E. Kemmerly, "Análise de Circuitos em Engenharia", 7ª ed., McGraw-Hill, 2008.

Jaime Santos, "Análise de Circuitos Eléctricos", Minerva, 1997.

ESTG-IPL, Caderno de Exercícios de Circuitos Eléctricos (provided by lecturer).

Luís Mendes, Luís Perdigoto and Pedro Costa, Análise de Circuitos Eléctricos - Exercícios Resolvidos (provided by lecturer).

ESTG-IPL, Sebenta multimédia acerca análise de circuitos eléctricos (provided by lecturer).

Complementar/Additional

Joseph E. Edminister, "Circuitos Eléctricos", Schaum, McGraw-Hill, 1991.

Milton Gussow, "Electricidade Básica", 2ª ed., McGraw-Hill, 2009.

Mapa IX - Álgebra Linear/Linear Algebra

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear/Linear Algebra

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

Leonel da Silva Vicente: 2TP, diurno,120h; 1TP,pós-laboral, 60h; 2OT, diurno+pós-laboral, 10h

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1. Conhecer e compreender conceitos de Álgebra Linear e suas propriedades

C2. Capacidade em relacionar conceitos

C3. Capacidade em modelar problemas envolvendo os conceitos de Álgebra Linear

C4. Capacidade em resolver problemas mais abstratos envolvendo os conceitos de espaços vectoriais e transformações lineares

C5. Capacidade em aplicar conceitos de Álgebra Linear na modelação e na resolução de problemas ligados às ciências de engenharia

C6. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. To know and understand the concepts of linear algebra and its properties

C2. To interconnect different contents

C3. To model problems involving the concepts of linear algebra

C4. To solve abstract problems using vector space and linear transforms contents

C5. To use Linear Algebra contents solving engineering problems

C6. To use a critical analysis of the results

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Vetores em \mathbb{R}^3 (Produto escalar, produto vetorial e produto misto)
2. Matrizes e sistemas de equações lineares reais (Conceito de matriz - exemplos de matrizes simples, operações matriciais, dependência linear e característica de uma matriz - condensação de Gauss; resolução e classificação de sistemas)
3. Números complexos e sistemas de equações lineares complexas (representação geométrica, forma polar e forma exponencial, fórmulas de De Moivre; resolução de sistemas complexos com a regra de Cramer)
4. Matrizes e determinantes reais complexos (Matrizes: inversa de uma matriz e equações matriciais; Determinantes: propriedades, teorema de Laplace, matrizes adjunta e matriz inversa)
5. Espaços vetoriais (propriedades, subespaços vetoriais, combinação linear de vetores, dependência linear, subespaços vetoriais gerados, base e dimensão, mudanças de base, valores e vetores próprios)
6. Transformações Lineares (núcleo e imagem, matriz canónica associada e transformações lineares planas)

6.2.1.5. Syllabus:

1. Vectors in 3-space (Dot product, cross product, scalar triple product)
2. Matrices and systems of real linear equations (matrix notation - simple examples of matrices, operations on matrices, linear independence and characteristic of a matrix - Gauss elimination; systems of linear equations)
3. Complex numbers and systems of complex linear equations (rectangular form, polar form, exponential form, De Moivre's Theorem; resolution of complex systems using Cramer's rule)
4. Complex matrices and determinants of complex matrices (inverse of a matrix, matrices equations; determinants expressions of 2×2 and 3×3 matrices, determinant properties, Laplace's theorem, inverse matrix)
5. Vectors spaces (properties, subspaces, linear combination, linear independence, space spanned, basis and dimension of a subspace, basis change, eigenvalues and eigenvectors)
6. Linear Transformations (kernel, nullity, range and rank of a transformation, canonical matrix and linear transformations on \mathbb{R}^2)

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Vetores em \mathbb{R}^3 - objectivos C1, C2, C3, C5 e C6
2. Matrizes e sistemas de equações lineares reais - objectivos C1, C2, C3, C5 e C6
3. Números complexos e sistemas de equações lineares complexos - objectivos C1, C2, C3, C5 e C6
4. Matrizes e determinantes reais complexos - objectivos C1, C2, C3, C5 e C6
5. Espaços vetoriais - objectivos C1, C2, C3, C4 e C6
6. Transformações lineares - objectivos C1, C2, C3, C4, C5 e C6

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

1. Vectors in 3-space - objectives C1, C2, C3, C5 and C6
2. Matrices and systems of linear equations - objectives C1, C2, C3, C5 and C6
3. Complex numbers and systems of complex linear equations - objectives C1, C2, C3, C5 and C6
4. Complex matrices and determinants of complex matrices - objectives C1, C2, C3, C5 and C6
5. Vectors spaces - objectives C1, C2, C3, C4 and C5
6. Linear transformations - objectives C1, C2, C3, C4, C5 and C6

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP1. Ensino teórico-prático: aulas de exposição da matéria teórica, alternada com apresentação de exemplos e resolução de exercícios; acompanhamento dos alunos na resolução de exercícios e no esclarecimento de dúvidas.
EP2. Orientação tutorial: sessões de orientação pessoal para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecer dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura de excertos da bibliografia; resolução de exercícios.
AA.2. E-aprendizagem: pesquisa de material relativo à UC; esclarecimento de dúvidas.

AC=Avaliação contínua

AC1. Três módulos com mínimos de 8.0: Mod.1 (1 teste escrito (T1)), Mod. 2 (1 teste escrito (T2)), Mod. 3 (1 teste escrito (T3))). Classificação final, CF = $0.35 \cdot T1 + 0.40 \cdot T2 + 0.25 \cdot T3$

AE=Avaliação por exame

AE1. O aluno pode optar por: 1) Realizar exame completo; 2) Submeter-se à avaliação a um ou dois módulos, se tiver mínimos nos outros módulos na AP. CF= $0.35 \cdot \text{Mod.1} + 0.40 \cdot \text{Mod.2} + 0.25 \cdot \text{Mod.3}$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP1. Theoretical and practical teaching: the contents will be described, with several examples and exercises resolutions; interaction with the students in the resolution of the exercises and answering their questions.
EP2. Tutorial orientation: sessions of personal orientation, and answer student's questions.

AA=Autonomous Learning

AA1. Home-study: reading parts of the bibliography, resolving exercises.
AA2. E-learning: looking material concerning Linear Algebra, answer student's questions.

AC=Continuous Assessment

AC1. Three modules with a minimum of 8.0 values: Mod.1 (1 written test (T1)), Mod. 2 (1 written test (T2)); Mod. 3 (1 written test (T3)). Final Classification = $0.35*T1+0.40*T2+0.25*T3$

AE=Exam Assessment

AE1. The student can choose: 1) Perform full test; 2) Submit to an evaluation of one or two modules, if it has minimum in the others modules in the PE. Final Classification = $0.35*Mod.1+0.40*Mod.2+0.25*Mod.3$.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**EP=Ensino Presencial**

EP.1. Ensino teórico-prático - objetivos C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C8

EP.2. Orientação tutorial - objetivos C2, C3, C4, C5, C6 e C8

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo - objetivos C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8

AA.2. E-aprendizagem - objetivos C7 e C8

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**EP=Contact Teaching**

EP.1. Theoretical and practical teaching / classes - objectives C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8

EP.2. Tutorial orientation - objectives C2, C3, C4, C5, C6 e C8

AA=Autonomous Learning

AA.1. Home-study - objectives C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8

AA.2. E-learning - objectives C7 e C8

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Anton, H., Rorres, C., *Álgebra Linear com Aplicações*, 8ed, Bookman, 2001.

Anton, H., Rorres, C., *Elementary Linear Algebra with Applications*, 10th Edition, 2010.

Anton, H., Busby, R., *Contemporary Linear Algebra*, John Wiley & Sons, 2003.

Monteiro, A., *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, McGraw-Hill, 2001.

Giraldes, E., Fernandes, V. H., Santos, M. H., *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, McGraw-Hill, 1994.

Steinbruch, A., Winterle, P., *Introdução à Álgebra Linear*, McGraw-Hill, 1990.

Mapa IX - Análise Matemática/Mathematical Analysis**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Análise Matemática/Mathematical Analysis

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

Jorge Pereira Fatelo: 3TP, diurno + pós-laboral, total 200h; 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h.

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

Liliana Catarina Rosa Ferreira: 1TP, diurno, total 25h; 1OT, diurno, total 5h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Liliana Catarina Rosa Ferreira: 1TP, day classes, total 25h; 1OT, day classes, total 5h.

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

C1: Conhecimento e compreensão de conceitos matemáticos e suas propriedades.

C2: Capacidade em relacionar conceitos matemáticos.

C3: Capacidade em interpretar gráficos e outras formas de visualização.

C4: Capacidade em usar simbologia e abstração matemática na resolução de problemas.

C5: Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados.

C6: Capacidade em modelar problemas envolvendo conceitos matemáticos.

C7: Capacidade em aplicar conceitos matemáticos na modelação e resolução de problemas ligados às ciências de engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1: Knowledge and understanding of mathematical concepts and their properties.

C2: Ability to relate mathematical concepts.

C3: Ability to interpret charts and other forms of visualization.

C4: Ability to use mathematical symbols and abstraction to solve problems.

C5: Ability to perform a critical analysis of results.

C6: Ability to model problems using mathematical concepts.

C7: Ability to apply mathematical concepts in modeling and solving problems related to engineering sciences.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 Funções reais de uma variável real*
- 1.1 Funções trigonométricas inversas*
- 1.2 Cálculo diferencial em IR*
- 1.2.1 Definição de derivada*
- 1.2.2 Diferenciabilidade e continuidade*
- 1.2.3 Regras de derivação*
- 1.2.4 Regra de Cauchy*
- 1.2.5 Optimização*
- 2 Cálculo integral em IR*
- 2.1 Primitivas*
- 2.1.1 Definição e propriedades*
- 2.1.2 Técnicas de primitivação*
- 2.2 Integrais definidos*
- 2.2.1 Definição e propriedades*
- 2.2.2 Teorema fundamental do cálculo integral*
- 2.2.3 Área de figuras planas*
- 2.2.4 Volume de sólidos de revolução*
- 3 Funções reais de duas ou mais variáveis reais*
- 3.1 Definição e Domínio*
- 3.2 Gráfico e Curvas de nível*
- 3.3 Limites e Continuidade*
- 3.4 Derivadas parciais e Diferenciabilidade*
- 3.5 Derivadas direcionais*
- 3.6 Regra da cadeia*
- 3.7 Extremos livres e condicionados*
- 4. Funções vetoriais*
- 4.1. Definição*
- 4.2. Interpretação geométrica da derivada*
- 4.3. Trajetória de uma partícula*
- 4.4. Comprimento de uma curva*
- 4.5. Integrais de linha*
- 4.6. Campos conservativos*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 Real functions of one real variable*
- 1.1 Inverse trigonometric functions*
- 1.2 Differential calculus in IR*
- 1.2.1 The derivative*
- 1.2.2 Differentiability and continuity*
- 1.2.3 Differentiation rules*
- 1.2.4 L'Hôpital's rule*
- 1.2.5 Optimization*
- 2 Integral calculus in IR*
- 2.1 Indefinite integrals*
- 2.1.1 Definition + properties*
- 2.1.2 Integration techniques*
- 2.2 Definite integrals*
- 2.2.1 Definition + properties*
- 2.2.2 The fundamental theorem of integral calculus*
- 2.2.3 Area of plane regions*
- 2.2.4 Volume of solids of revolution*
- 3 Real functions of two or more variables*
- 3.1 Definition and domain*
- 3.2 Graph and contour lines*
- 3.3 Limits and Continuity*
- 3.4 Partial derivatives and differentiability*
- 3.5 Directional derivatives*
- 3.6 Chain rule*
- 3.8 Unconstrained and constrained optimization problems*
- 4 Vector-valued functions*
- 4.1 Definition*
- 4.2 Derivatives and their geometric interpretation*
- 4.3 Trajectory of a particle*
- 4.4 Length of a curve*
- 4.5 Line Integrals*
- 4.6 Conservative fields*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Funções reais de uma variável real*
 - 1.1. *Funções trigonométricas inversas (C1, C2, C3, C4, C5)*
 - 1.2. *Cálculo diferencial em IR (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*
2. *Cálculo integral em IR*
 - 2.1. *Primitivas (C1, C2, C3, C4, C5)*
 - 2.2. *Integrais definidos (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*
3. *Funções de duas ou mais variáveis (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*
4. *Funções vectoriais (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*

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

1. *Real functions of one real variable*
 - 1.1. *Inverse trigonometric functions (C1, C2, C3, C4, C5)*
 - 1.2. *Differential calculus in IR (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*
2. *Integral calculus in IR*
 - 2.1. *Indefinite integrals (C1, C2, C3, C4, C5)*
 - 2.2. *Definite integrals (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*
3. *Real functions of two or more variables (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*
4. *Vector-valued functions (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP = Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: apresentação dos conceitos teóricos + análise, resolução e discussão de exercícios.

EP.2. Orientação Tutorial: condução do processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas

AA = Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada e resolução de exercícios recomendados.

AA.2. E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular.

AC = Avaliação Contínua

AC.1. Dois testes escritos individuais T1 e T2 (mínimo de 8,5 valores em cada um dos testes)

AC.2. Classificação final: $CF = 0,5 T1 + 0,5 T2$

AE = Avaliação por Exame

AE.1. Dois módulos M1 e M2 com os mesmos conteúdos de T1 e T2, respetivamente.

AE.2. O estudante pode realizar o exame completo: $CF=0,5 M1+ 0,5 M2$.

AE.3. O estudante pode realizar apenas o módulo para o qual não obteve os mínimos exigidos em avaliação contínua:

$CF=0,5 M1+0,5 T2$ (se $T2 \geq 8,5$) ou $CF=0,5 T1+0,5 M2$ (se $T1 \geq 8,5$)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP = Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation of the theoretical concepts + analysis and solving of problems

EP.2. Tutorial: guidance sessions in small groups to help with the learning process and clarify any doubts

AA = Autonomous Learning

AA.1. Study: reading recommended literature and solving recommended exercises

AA.2. E-learning: following the activities available at the Moodle platform

AC = Continuous Assessment

AC.1. Two written tests T1 e T2 (minimum score of 8,5 each in a scale from 0 to 20)

AC.2. Final mark: $CF = 0,5 T1 + 0,5 T2$

AE = Exam Assessment

AE.1. Two parts M1 e M2 on the same subjects as T1 and T2, respectively.

AE.2. In performing the all exam: $CF=0,5 M1+ 0,5 M2$.

AE.3. If the minimal score was reached in one of the written tests of continuous assessment, the other written test may be substituted by the corresponding part of the exam:

$CF=0,5 M1+0,5 T2$ or $CF=0,5 T1+0,5 M2$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP = Ensino Presencial (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)

EP.1. Teórico-prático: apresentação dos conceitos teóricos e exemplificação através da análise, resolução e discussão de exercícios.

EP.2. Orientação Tutorial: condução do processo de aprendizagem e esclarecimento de dúvidas

AA = Aprendizagem Autónoma (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada e resolução de exercícios recomendados.

AA.2. E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP = Contact Teaching (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)

EP.1. Theoretical and practical: presentation of the theoretical concepts + analysis and solving of problems

EP.2. Tutorial: guidance sessions in small groups to help with the learning process and clarify any doubts

AA = Autonomous Learning (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7)

AA.1. Study: reading recommended literature and solving recommended exercises

AA.2. E-learning: following the activities available at the Moodle platform

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Anton, H., Bivens, I., Davis, S., “Cálculo”, Vol. I e II, 8ª Ed., Bookman, 2007 (portuguese version).

Anton, H., Bivens, I., Davis, S., “Calculus, Early Transcendentals”, 10th Edition, Wiley, 2012 (english version).

Mapa IX - Inglês/English

6.2.1.1. Unidade curricular:

Inglês/English

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

Paula Órfão: 1TP B2, total 30h; 1OT, total 4h

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

Adonay Moreira: 1TP A2, total 30h; 1OT, total 4h; 1PL B2, total 30h; 1OT, total 4h.

Carminda Silvestre: 1TP A1, total 30h; 1OT, total 4h; 1PL A2, total 30h; 1OT, total 4h.

Jean Mercereau: 1PL B1, total 30h; 1OT, total 4h

Goreti Monteiro: 1TP B1, total 30h; 1OT, total 4h; 1PL C1, total 30h, 1OT, total 4h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Adonay Moreira: 1TP A2, total 30h; 1OT, total 4h; 1PL B2, total 30h; 1OT, total 4h.

Carminda Silvestre: 1TP A1, total 30h; 1OT, total 4h; 1PL A2, total 30h; 1OT, total 4h.

Jean Mercereau: 1PL B1, total 30h; 1OT, total 4h

Goreti Monteiro: 1TP B1, total 30h; 1OT, total 4h; 1PL C1, total 30h, 1OT, total 4h.

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

C1. Conhecimento e compreensão – Adquirir competências e conhecimentos linguísticos que permitam compreender conversas e extratos de negociação verbalizados em Língua Inglesa;

C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão – Desenvolver competências de comunicação escrita e oral para expressar uma vasta gama de assuntos em contextos formais e informais;

C3. Formulação de juízos – Consciencializar para a importância e poder da linguagem nas relações sociais e profissionais;

C4. Competências de comunicação – Desenvolver competências de uso da língua (compreender, falar e escrever) para interagir em encontros (in)formais, reuniões e situações de trabalho com falantes provenientes de diferentes contextos socio-culturais e diversidade linguística;

C5. Competências de aprendizagem – Atingir um nível de domínio de língua inglesa que permita aprofundar os conhecimentos científicos e um perfil profissional que facilite o ingresso no mercado de trabalho com contornos internacionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding: To acquire linguistic skills and knowledge in order to understand conversations and negotiations in English;

C2. Applying knowledge and understanding: To understand the essential meaning of both concrete and abstract topics in texts;

C3. Making judgements: To become aware of the importance and power of language in human relationships, both social and professional;

C4. Communication skills: To acquire language skills (reading, listening, writing and speaking) to interact in formal or informal meetings and working situations in English with speakers from different social, cultural and linguistic contexts;

C5. Learning skills: To improve the level of competence in English in order to prepare the students for both the present reality and the demands of the labour market, on a national as well as international level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Inglês como língua franca: Atitudes em relação ao Inglês; noção sumária das características que propiciaram o uso da língua inglesa como “língua franca” e “língua global”.

2. Conversa informal: Envolvimento em conversas acerca de pessoas, locais e outros tópicos; descrição do perfil pessoal e profissional; identificação de diferenças culturais.

3. Contactos: Conversação e manutenção de tópicos adequados ao contexto profissional, através de diferentes canais, como o telefone, e-mail e cartas. Descrição e caracterização de pessoas e troca de informação.

4. Reuniões: Expressões para organização e agendamento de reuniões, tomadas de decisão, resolução de problemas, apresentação de sugestões e condução de reuniões. Registo oficial de informação. Verificação e clarificação de factos e dados

5. Negociação das relações: Expressão de formalidade e de informalidade. Discussão de atitudes relativas a reuniões e estilos de reuniões em diferentes países.

6.2.1.5. Syllabus:

1. *English as a língua franca. Attitudes towards English. Expressions to convey linguistic and learning necessities. Brief notions of the characteristics that have led English to become a global language.*
2. *Informal Conversation: Taking part in conversations about people, places and other topics; description of personal and professional profiles; identification of cultural differences.*
3. *Contacts: Starting and keeping conversations about topics related to the professional context by telephone, email, letter... Describing people and exchanging information.*
4. *Meetings: Expressions to set up and organize meetings, make decisions, solve problems, present suggestions and lead meetings. Official register of information. Checking and clarifying facts and figures.*
5. *Negotiating relationships: Expression of formality and informality. Expression of likes and dislikes about travelling on business. Discussing attitudes about meetings and cultural behaviours in different countries.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Inglês como língua franca (C1, C2, C3, C4, C5)*
2. *Conversa informal (C1, C3, C4, C5)*
3. *Contactos (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Reuniões (C1, C2, C3, C4, C5)*
5. *Negociação das relações (C1, C2, C3, C4, C5)*

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

1. *English as a língua franca (C 1, C2, C3, C4, C5)*
2. *Informal Conversation (C1, C3, C4, C5)*
3. *Contacts (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Meetings (C1, C2, C3, C4, C5)*
5. *Negotiating relationships (C1, C2, C3, C4, C5)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: Exploração de enunciados orais e de textos escritos em Inglês; Exercício de estimulação de interação verbal; Simulação de diálogos em contextos sócio-profissionais; Produção de enunciados escritos de natureza sócio-profissional; Resolução de exercícios léxico-gramaticais.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Atividades de consolidação dos conteúdos léxico-gramaticais; Estudo por via da leitura de textos e prática de listening.

AA.2. E-aprendizagem: através de consulta de material relativo às temáticas estudadas em aula.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Prova escrita: Produção Escrita (PE), Compreensão Oral (CO) e Compreensão Escrita (CE).

AC.2. Prova oral: Produção Oral (PO).

AC.3. Classificação: $0.25PE + 0.25CO + 0.25CE + 0.25PO$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Prova escrita: Produção Escrita (PE), Compreensão Oral (CO) e Compreensão Escrita (CE).

AE.2. Prova oral: Produção Oral (PO).

AE.3. Classificação: $0.25PE + 0.25CO + 0.25CE + 0.25PO$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: Use of oral documents in English; Use of written texts; Exercises to stimulate verbal interaction; Simulation of conversations in a socio-professional context; Production of written texts on socio-professional topics; Resolution of lexico-grammatical exercises.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: Activities of consolidation of lexical and grammatical contents; Written and oral comprehension exercises.

AA.2. E-learning: by means of online material related to topics studied in class;

AC=Continuous Assessment

AC.1. A writing test, including writing (PE), listening (CO) and reading skills(CE);

AC.2. An oral test to assess speaking skills (PO).

AC.3. Final Mark: $0.25PE + 0.25CO + 0.25CE + 0.25PO$

AE=Exam Assessment

AE.1. A writing test, including writing (PE), listening (CO) and reading skills(CE);

AE.2. An oral test to assess speaking skills (PO).

AE.3. Final Mark: $0.25PE + 0.25CO + 0.25CE + 0.25PO$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino e os recursos utilizados na UC contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

EP=Ensino Presencial

EP.1. Exploração de enunciados orais em Língua Inglesa (C1; C2; C3; C4; C5);

EP.2. Exploração de textos escritos (C1; C2; C3; C4; C5);

EP.3. Exercício de estimulação de interação verbal (C1; C2; C3; C4; C5);

EP.4. Simulação de diálogos em contextos sócio-profissionais. (C1; C2; C3; C4; C5);

EP.5.Produção de enunciados escritos de natureza sócio-profissional (C1; C2; C3;C4;C5);
EP.6.Resolução de exercícios léxico-gramaticais (C1; C2; C3; C4; C5);
 AA=Aprendizagem Autónoma
 AA.1.Atividades de consolidação dos conteúdos léxico-gramaticais (C1; C2; C3; C4; C5);
 AA.2.Apoio científico fora do período letivo (C1; C2; C3; C4; C5).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching/learning method used in the Curricular Unit of English includes activities of comprehension and production of both oral and written texts in order to achieve the aims mentioned.

EP=Contact Teaching

EP.1.Use of oral documents in English (C1, C2, C3, C4, C5);

EP.2.Use of written texts (C1, C2, C3, C4, C5);

EP.3.Exercises to stimulate verbal interaction (C1, C2, C3, C4, C5);

EP.4.Simulation of conversations in a socio-professional context (C1, C2, C3, C4, C5);

EP.5.Production of written texts on socio-professional topics (C1, C2, C3,C4, C5);

EP.6.Resolution of lexico-grammatical exercises (C1, C2, C3, C4, C5);

AA=Autonomous Learning

AA.1.Activities of consolidation of lexical and grammatical contents (C1, C2, C3, C4, C5);

AA.2.Scientific tutorial outside teaching time (C1, C2, C3, C4, C5).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Intermediate English. Departamento de Ciências da Linguagem. ESTG. IPL. 2012.

VINCE, Michael. Intermediate Language Practice. Macmillan, Oxford, 2010.

COE, Norman, HARRISON, Mark & PATERSON, Ken. Grammar Spectrum for Portuguese Students. Oxford University Press. Oxford. 2007.

Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford, Oxford University Press, 2004.

Mapa IX - Física I/Physics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física I/Physics I

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

Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão: 2T, D+PL, 60h; 2OT, D+PL,10h.

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

Ricardo Miguel da Rosa Manso: 2TP, diurno + pós-laboral, total 60h; 4PL, diurno + pós-laboral, total 60h; 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h. Bárbara Filipa Casqueira Coelho Gabriel: 1TP, diurno, total 30h; 2PL, diurno + pós-laboral, total 30h; 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h. Nuno José Abreu de Sousa Cadete Gil: 1PL, pós-laboral, total 15h; 1OT, pós-laboral, total 5h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Ricardo Miguel da Rosa Manso: 2TP, day + evening classes, total 60h; 4PL, day + evening classes, total 60h; 2OT, day + evening classes, total 10h. Bárbara Filipa Casqueira Coelho Gabriel: 1TP, day classes, total 30h; 2PL, day + evening classes, total 30h; 2OT, day + evening classes, total 10h. Nuno José Abreu de Sousa Cadete Gil: 1PL, evening classes, total 15h; 1OT, pós-laboral, total 5h.

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

C1.Conhecimento e compreensão dos princípios e leis da Física.

C2.Capacidade em relacionar conceitos físicos.

C3.Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação.

C4.Capacidade em resolver problemas envolvendo princípios físicos.

C5.Capacidade em criar modelos reais demonstrativos dos princípios.

C6.Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente ou experimentalmente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1.Knowledge and understanding of the principles and laws of physics.

C2.Ability to relate physical concepts.

C3.Ability to describe practical examples.

C4.Ability to solve problems involving physical principles.

C5.Ability to create real models demonstrating the principles.

C6.Ability to use critical analysis in results obtained numerically or experimentally.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Mecânica

1.1. Cinemática

- 1.2. *Dinâmica da partícula*
- 1.3. *Trabalho e energia*
- 1.4. *Colisões entre partículas*
- 1.5. *Movimento harmónico simples*
- 1.6. *Dinâmica rotacional*
- 1.7. *Dinâmica do corpo rígido*
- 2. *Noções de termodinâmica*
- 2.1. *Conceitos termodinâmicos básicos*
- 2.2. *Leis da termodinâmica e conceitos associados*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *Mechanics*
- 1.1. *Kinematics*
- 1.2. *Particle dynamics*
- 1.3. *Work and energy*
- 1.4. *Collisions between particles*
- 1.5. *Simple harmonic motion*
- 1.6. *Rotational dynamics*
- 1.7. *Dynamics of rigid body*
- 2. *Notions of thermodynamics*
- 2.1. *Basic concepts of thermodynamics*
- 2.2. *Laws of thermodynamics and associated concepts*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. *Mecânica*
- 1.1. *Cinemática (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.2. *Dinâmica da partícula (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.3. *Trabalho e energia (C1, C2, C3, C4 e C6)*
- 1.4. *Colisões entre partículas (C1, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.5. *Movimento harmónico simples (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.6. *Dinâmica rotacional (C1, C2, C3, C4 e C6)*
- 1.7. *Dinâmica do corpo rígido (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 2. *Noções de termodinâmica*
- 2.1. *Conceitos termodinâmicos básicos (C1, C2, C3 e C4)*
- 2.2. *Leis da termodinâmica e conceitos associados (C1, C2, C3, C4 e C6)*

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

- 1. *Mechanics*
- 1.1. *Kinematics (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.2. *Particle dynamics (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.3. *Work and energy (C1, C2, C3, C4 e C6)*
- 1.4. *Collisions between particles (C1, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.5. *Simple harmonic motion (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 1.6. *Rotational dynamics (C1, C2, C3, C4 e C6)*
- 1.7. *Dynamics of rigid body (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)*
- 2. *Notions of thermodynamics*
- 2.1. *Basic concepts of thermodynamics (C1, C2, C3 e C4)*
- 2.2. *Laws of thermodynamics and associated concepts (C1, C2, C3, C4 e C6)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP = Ensino Presencial

EP1. Teórico: apresentação dos conceitos e leis

EP2. Teórico-prático: resolução de problemas

EP3. Prático e laboratorial: realização de experiências sobre os conteúdos lecionados

EP4. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas

AA = Aprendizagem Autónoma

AA1. Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular

AA2. Resolução dos exercícios recomendados

AA3. Estudo dos protocolos das experiências laboratoriais

AP = Avaliação Periódica

AP1. Duas frequências (F1 e F2) com mínimos de 8,0 valores e mínimo de 10 valores de média.

AP2. 4 trabalhos laboratoriais (L1, L2, L3 e L4) com mínimo de 10 valores de média

*AP3. Classificação Final = $0,8 * (F1+F2)/2 + 0,2 * (L1+L2+L3+L4)/4$*

AE = Avaliação por exame

AE1. Exame escrito (E) com mínimo de 10 valores.

AE2. Exame prático (realizam-se 3 trabalhos - L) com mínimo de 10 valores.

*AE3. Classificação Final = $0,8 * E + 0,2 * (L+L+L)/3$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):*CT = Contact Teaching**CT1. Theoretical: presentation of concepts and laws**CT2. Theoretical and practical lectures: problem solving**CT3. Laboratory: performance of experiments about chosen topics of the course**CT4. Tutorial orientation: clarification of questions in individual sessions or in small groups**AL = Autonomous Learning**AL1. Reading the recommended bibliography for the course**AL2. Resolution of the recommended exercises**AL3. Previous study of the protocols of the laboratory experiments**PA = Periodic Assessment**PA1. Two tests (T1 and T2) with a minimum mark of 8,0 and a minimum mark of 10 of average.**PA2. 4 laboratory experiments (L1, L2, L3 and L4) with a minimum mark of 10 of average.**PA3. Final Classification = $0,8*(T1+T2)/2 + 0,2*(L1+L2+L3+L4)/4$* *EA = Exam Assessment**EA1. Written exam (E) with a minimum mark of 10.**EA2. Practical examination (performing 3 experiments - L) with a minimum mark of 10 of average.**EA3. Final Classification = $0,8*E+0,2*(L+L+L)/3$* **6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***EP = Ensino Presencial**EP1. Teórico: apresentação dos conceitos e leis (C1, C2, C3 e C6)**EP2. Teórico-prático: resolução de problemas (C1, C2, C3, C4 e C6)**EP3. Prático e laboratorial: realização de experiências sobre os conteúdos lecionados (C1, C2, C3, C5 e C6)**EP4. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4 e C6)**AA = Aprendizagem Autónoma**AA1. Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular (C1, C2, C3 e C6)**AA2. Resolução dos exercícios recomendados (C1, C2, C3, C4 e C6)**AA3. Estudo dos protocolos das experiências laboratoriais (C1, C2, C3, C5 e C6)***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***CT = Contact Teaching**CT1. Theoretical lectures: presentation of concepts and laws (C1, C2, C3 e C6)**CT2. Theoretical and practical lectures: problem solving (C1, C2, C3, C4 e C6)**CT3. Laboratory: performance of experiments about chosen topics of the course (C1, C2, C3, C5 e C6)**CT4. Tutorial orientation: clarification of questions in individual sessions or in small groups (C1, C2, C3, C4 e C6)**AL = Autonomous Learning**AL1. Reading the recommended bibliography for the course (C1, C2, C3 e C6)**AL2. Resolution of the recommended exercises (C1, C2, C3, C4 e C6)**AL3. Previous study of the protocols of the laboratory experiments (C1, C2, C3, C5 e C6)***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Principal/Main**Fundamentos de Física, M. Margarida R.R. Costa e Maria José B.M. Almeida, Livraria Almedina, Coimbra, 2012**Complementar/Additional**Física, Edward J. Finn e Marcelo Alonso, Escolar Editora, 2012**Princípios de Física (volume 1 e 2), Raymond A. Serway e John W. Jewett, Thomsom, 2004***Mapa IX - Sistemas Digitais/Digital Systems****6.2.1.1. Unidade curricular:***Sistemas Digitais/Digital Systems***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Nuno Miguel Morais Rodrigues: 2T,D,30h; 2T,PL,30h; 1OT,D,5h; 1OT,PL,5h (D:diurno; PL:pós-laboral)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Mónica Jorge Carvalho Figueiredo: 3PL, diurno, total 45h; 1OT, diurno, total 5h;**João Miguel Charrua de Sousa: 3PL, diurno, total 45h; 3PL, pós-laboral, total 45h; 1OT, diurno, total 5h; 1OT, pós-laboral, total 5h**Nuno Manuel Lucas Vieira Lopes: 3PL, diurno, total 45h; 3PL, pós-laboral, total 45h; 1OT, diurno, total 5h; 1OT, pós-laboral, total 5h***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

Mónica Jorge Carvalho Figueiredo: 3PL, day classes, total 45h; 1OT, day classes, total 5h;

João Miguel Charrua de Sousa: 3PL, day classes, total 45h; 3PL, evening classes, total 45h; 1OT, day classes, total 5h; 1OT, evening classes, total 5h

Nuno Manuel Lucas Vieira Lopes: 3PL, day classes, total 45h; 3PL, evening classes, total 45h; 1OT, day classes, total 5h; 1OT, evening classes, total 5h

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

Aquisição de conhecimentos e conceitos fundamentais sobre:

C1. Lógica booleana;

C2. Portas lógicas;

C3. Circuitos de lógica combinatória;

C4. Circuitos de lógica sequencial.

C5. Dispositivo de lógica programável e plataformas de programação;

Aquisição de competências para:

C6. Analisar e projectar sistemas digitais sequenciais, de lógica combinatória ou mistos;

C7. Projectar, analisar e implementar sistemas digitais de média complexidade, através da utilização de circuitos SSI e de circuitos programáveis.

C8. Capacidade em estudar autonomamente.

C9. Capacidade de integração de conhecimentos.

C10. Capacidade de trabalhar em equipa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The students should acquire knowledge about:

C1. Boolean logic

C2. Logic gates

C3. Combinatorial logic circuits,

C4. Sequential logic circuits

C5. Programmable logic device and programming platforms,

The students should also acquire the ability to:

C6. Analyze and design digital combinatorial and sequential systems.

C7. Design, analyze and implement medium complexity digital electronic systems, based on SSI or programmable logic devices

C8. Ability to study independently.

C9. Ability to integrate knowledge.

C10. Ability to work in a team.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos introdutórios

2. Fundamentos do Projecto Digital

3. Fundamentos dos códigos numéricos binários

4. Circuitos combinacionais e sua aplicação

5. Fundamentos dos circuitos sequenciais

6. Análise e Síntese dos circuitos sequenciais síncronos de baixa complexidade

7. Módulos construtivos sequenciais e combinacionais e lógica programável

8. Métodos estruturados de projecto de sistemas digitais

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introductory concepts

2. Fundamentals of the digital project

3. Fundamentals of binary numbers

4. Combinational circuits and their applications

5. Fundamentals of sequential circuits

6. Analysis and synthesis of synchronous sequential circuits

7. Sequential building modules and programmable logic devices

8. Structured design method for digital systems

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Conceitos introdutórios (C1, C2, C3, C4, C5)

2. Fundamentos do projeto digital (C1, C2)

3. Fundamentos dos códigos numéricos binários (C1, C2, C3, C4)

4. Circuitos combinacionais e sua aplicação (C3)

5. Fundamentos dos circuitos sequenciais (C4)

6. Análise e Síntese dos circuitos sequenciais síncronos de baixa complexidade (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)

7. Módulos construtivos sequenciais e combinacionais e lógica programável (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)

8. Métodos estruturados de projeto de sistemas digitais (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)

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

1. *Introductory concepts (C1, C2, C3, C4, C5)*
2. *Fundamentals of the digital project (C1, C2)*
3. *Fundamentals of binary numbers (C1, C2, C3, C4)*
4. *Combinational circuits and their applications (C3)*
5. *Fundamentals of sequential circuits (C4)*
6. *Analysis and synthesis of synchronous sequential circuits (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)*
7. *Sequential building modules and programmable logic devices (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)*
8. *Structured design method for digital systems (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial:

EP.1. Ensino teórico (T) – apresentação dos conteúdos programáticos.

EP.2. Ensino prático e laboratorial (PL) – Realização de experiências descritas em fichas laboratoriais, que correspondem à resolução de problemas.

EP.3. Orientação tutorial (OT) – Acompanhamento dos estudantes na resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem autónoma:

AA.1. Estudo autónomo das matérias abordadas nas aulas.

AA.2. Resolução de exercícios propostos.

AA.3. Projeto e preparação dos trabalhos práticos laboratoriais.

AC=Avaliação Contínua:

AC.1. Aprendizagem teórica - prova escrita individual (peso 50%; mínimos 9 val.)

AC.2. Aprendizagem laboratorial – trabalhos laboratoriais, em grupos de 1 ou 2 estudantes, com relatório escrito (peso 50%)

AE=Avaliação por exame:

AE.1. Aprendizagem teórica - prova escrita individual (peso 50%; mín. 9 val.)

AE.2. Aprendizagem laboratorial - exame laboratorial, individual (peso 50%; mín. 9 val.)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

CT=Contact Teaching

CT.1. Theoretical (T) – lecture classes about the subjects described in the course.

CT.2. Practical and Laboratory (PL) - The student has to implement and test a set of laboratorial experiments.

CT.3. Tutorial (OT) - Support of small groups of students in problem solving and other activities related with the course.

AL=Autonomous Learning

AL.1. Study of the subjects covered in class.

AL.2. Exercise solving.

AL.3. Design and preparation of practical laboratory work

CA=Continuous assessment:

CA.1. Theoretical learning - individual written exam (50% of the final grade; minimum score of 9 points out of 20).

CA.2. Laboratory learning - laboratory assignments, with written reports (50% of the final grade).

EA=Exam Assessment:

EA.1. Theoretical learning - individual written exam (50% of the final grade; minimum score of 9 points out of 20).

EA.2. Laboratory learning - laboratory evaluation (50% of the final grade; minimum score of 9 points out of 20).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial:

EP.1. Ensino teórico (T) – apresentação dos conteúdos programáticos (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C9).

EP.2. Ensino prático e laboratorial (PL) – Realização de experiências descritas em fichas laboratoriais, que correspondem à resolução de problemas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

EP.3. Orientação tutorial (OT) – Acompanhamento dos estudantes na resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9).

AA=Aprendizagem autónoma:

AA.1. Estudo autónomo das matérias abordadas nas aulas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

AA.2. Resolução de exercícios propostos (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

AA.3. Projeto e preparação dos trabalhos práticos laboratoriais (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

CT=Contact Teaching

CT.1. Theoretical (T) – lecture classes about the subjects described in the course (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C9).

CT.2. Practical and Laboratory (PL) - The student has to implement and test a set of laboratorial experiments (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

CT.3. Tutorial (OT) - Support of small groups of students in problem solving and other activities related with the course (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9).

AL=Autonomous Learning

AL.1. Study of the subjects covered in class (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

AL.2. Exercise solving (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

AL.3. Design and preparation of practical laboratory work (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Elementos de apoio fornecidos pelo docente na plataforma de gestão e distribuição de conteúdos pedagógicos/Materials provided by the lecturer

Eduardo Sá Marta, “Sistemas Digitais”, DEEC – Univ. de Coimbra, 1998/99

Morgado Dias, “Sistemas Digitais: Princípios e Prática”, 2ª Edição, FCA, 2011

Floyd, T.L. “Digital Fundamentals with VHDL”, Prentice Hall, 2003.

Sandige, R., Digital Design Essencials, Prentice Hall, 2002

Wakerly, J., Digital Design – Principles and Practices, Prentice Hall, 2001

Padilha, J.G. “Sistemas Digitais”, McGraw-Hill, 1993.

Mapa IX - Programação I/Programming I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação I/Programming I

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

Maria Beatriz Guerra da Piedade: 1TP, pós-laboral, 30h; 1PL, pós-laboral, 30h; 1OT, pós-laboral, 5h

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

Filipe Neves: 1TP, diurno, total 30h; 3PL, diurno, total 90h; 1OT, diurno, 5h.

Paulo Cordeiro: 1PL, diurno, total 30h; 1PL, pós-laboral, total 30h; 2OT, diurno+pós-laboral, 10h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Filipe Neves: 1TP, day classes, total 30h; 3PL, day classes, total 90h; 1OT, day classes, 5h.

Paulo Cordeiro: 1PL, day classes, total 30h; 1PL, evening classes, total 30h; 2OT, day classes + evening classes, 10h.

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

C1 - Conhecimentos e compreensão dos princípios da programação estruturada.

C2 - Capacidade de elaborar algoritmos para a resolução de problemas.

C3 - Capacidade de manipular os elementos básicos da programação estruturada que suportem a solução para um problema.

C4 - Capacidade de analisar e interpretar um programa codificado na linguagem C.

C5 - Capacidade de elaborar programas utilizando a linguagem de programação C.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Knowledge and understanding how to design structured programs.

C2 - Ability to develop algorithms for solving problems

C3 - Ability to manipulate the basic elements of structured programming that support problems solving.

C4 - Ability to analyze a program developed with C programming language.

C5 - Ability to implement programs using the C programming language.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Algoritmos

Definição, desenvolvimento e técnicas de representação.

2. Introdução à Linguagem de Programação C

Estrutura de um programa

Variáveis, constantes e funções

Tipos de dados básicos.

Identificador.

Expressões e Operadores.

Regras de conversão em expressões.

Funções de Entrada e Saída

3. Estruturas de Controlo

if...else

switch ...case

while, for e do...while

4. Funções

Características

Estrutura

Chamada/invocação de uma função

Declaração

Passagem de parâmetros por valor e por referência

5. Vetores unidimensionais

Definição e declaração

Acesso aos elementos
 Inicialização e atribuição de valores
 Utilização como parâmetros de funções
 Strings
 6. Ponteiros
 Introdução
 Definição e declaração
 Operadores & e *
 Operações com ponteiros
 Ponteiros e passagens de parâmetros em funções
 7. Estruturas
 Definição e declaração
 Campos
 Estruturas compostas
 Atribuição de estruturas
 Passagem de estruturas como parâmetros de funções
 Utilização do operador ->

6.2.1.5. Syllabus:

1. Algorithms
 Definition
 Problem Solving and Algorithms.
 Characteristics and Representation
 2. The C Programming Language
 Introduction
 C program structure
 Constants, variables and functions
 Identifiers
 Primitive data types
 Expressions.
 Operators.
 Expressions evaluation (precedence and associativity).
 Input/Output functions
 3. Control statements
 if...else
 switch ...case
 while, for, do...while
 4. Functions
 Characteristics and Structure
 Function call
 Function declaration and prototypes
 Function parameters
 5. Arrays
 Definition and declaration
 Arrays elements
 Initialization
 Passing arrays as function arguments
 Strings
 6. Pointers
 Definition and declaration
 & operator and * operator
 Pointers operations
 Pointers and arrays
 Pointers as function parameters
 7. Structs
 Definition and declaration
 Fields and operator .
 Compound structs
 Structs assignments
 Structs as function parameters
 -> Operator

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Algoritmos (C1, C2)
 2. Introdução à Linguagem de Programação C (C1, C3, C5)
 3. Estruturas de Controlo (C1, C2, C3, C5)
 4. Funções (C1, C2, C3)
 5. Vetores unidimensionais (C1, C2, C3)
 6. Ponteiros (C1, C2, C3, C4, C5)
 7. Estruturas (C1, C2, C3, C4, C5)

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

1. Algorithms (C1, C2)
2. Introduction to C Programming Language (C1, C3, C5)
3. Control statements (C1, C3, C5)
4. Functions (C1, C3, C5)
5. Arrays (C1, C2, C3)
6. Pointers (C1, C2, C3, C4, C5)
7. Structs (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP1. Teórico-prático: Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos; Construção de algoritmos e elaboração de programas; Resolução de exercícios.

EP2. Ensino Prático Laboratorial: Resolução de exercícios; Acompanhamento e apoio na elaboração do trabalho prático.

EP3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas e apoio ao trabalho prático.

AA=Aprendizagem autónoma:

AA1. Leitura de materiais de apoio da UC e da bibliografia recomendada; Resolução de exercícios.

AC=Avaliação Contínua

AC1. Presença obrigatória a $\frac{3}{4}$ das aulas TP/PL .

AC2. Trabalho Prático (mínimo 10 valores) em grupos de 2 alunos (defesa individual do trabalho prático)

AC4. Frequência (mínimo 8 valores)

AC5. Nota Final = 50% Nota Frequência + 50% NotaTrabPratico

AE= Avaliação por exame

AE1. Nota Final = Nota obtida no Exame Escrito.

ou

AE2. Nota Final = 50%NotaTrabPratico + 50%NotaExameEscrito (nota mínima no exame de 8 valores)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP1. Theoretical and practical: Introduce the concepts of structured programming. Describe some of the practical aspects of C programming.

EP2. Practical and laboratorial : Practice and consolidate the covered in the lectures; Help to develop project assignment.

EP3. Tutorial: Accompanied study sessions to help the solving of programming problems and to develop the projec

AA=Autonomous Learning

AA1. Read the entire course documents. Consult the course bibliography. Practice programming

AC= Continuous Assessment

AC1. Mandatory presence in TP/PL classes (75% of classes)

AC2. Group Project (project) with minimum 50% (the project must be individually presented to professors)

AC3. Test minimum grade: 40%

*AC4. Final grade: $0,5 * \text{project} + 0,5 * \text{test}$*

AE= Exam Assessment

AE1. Final grade from written exam only (100%)

or

*AE2. Final grade: $0,5 * \text{Group Project} + 0,5 * \text{Written Exam}$ (min 40% in written exam)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP1. Teórico-prático: Apresentação e discussão dos conteúdos programáticos; Construção de algoritmos e elaboração de programas; Resolução de exercícios. (C1, C2, C3, C4, C5)

EP2. Ensino Prático Laboratorial: Resolução de exercícios; Acompanhamento e apoio na elaboração do trabalho prático. (C1, C2, C3, C4, C5)

EP3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas e apoio ao trabalho prático (C4, C5).

AA=Aprendizagem autónoma:

AA1. Leitura de materiais de apoio elaborados pelos docentes da UC e da bibliografia recomendada; Resolução de exercícios. (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP1. Theoretical and practical: Introduce the concepts of structured programming. Describe some of the practical aspects of C programming. (C1, C2, C3, C4, C5)

EP2. Practical and laboratorial : Practice and consolidate the covered in the lectures; Help to develop project assignment. . (C1, C2, C3, C4, C5)

EP3. Tutorial: Accompanied study sessions to help the solving of programming problems and to develop the project (C4, C5)

AA=Autonomous Learning

AA1. Read the entire course documents. Consult the course bibliography. Practice programming (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Conteúdos disponibilizados na plataforma Moodle (apresentações das aulas, exercícios)/ Course Documents (lectures presentation, programming exercises)
Linguagem C, Luís Damas, FCA editores, 1999
Fundamentos de Programação usando C, Joaquim P. Marques de Sá, FCA editores, 2004
The C Programming Language, Kernighan & Ritchie, PrenticeHall, 1988
Introductory C: pointers, functions and files, Richard Petersen, Academic Press, 1992

Mapa IX - Estatística/Statistics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Estatística/Statistics

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

Rui Castanheira de Paiva; 2TP, diurno, 90h; 2TP, pós-laboral, 90h; 2OT,D+PL, 10 h.

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1. Conhecimento e compreensão: Conhecer e compreender conceitos estatísticos e suas propriedades.
C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão: Resumir dados; inferir resultados; comparar os dados envolvendo duas variáveis e fazer o estudo da predição de uma a partir da outra; Utilizar ferramentas informáticas para resolver problemas de estatística.
C3. Formulação de juízos: Capacidade em usar o espírito crítico na análise dos resultados obtidos.
C4. Competências de comunicação: Capacidade de produzir relatórios sobre um conjunto de dados.
C5. Competências de aprendizagem: Capacidade de estudar autonomamente

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1.Knowledge and understanding: knowledge in Statistics (basics) and understanding the principles and laws
C2.Applying knowledge and understanding: Organize and summarize data. Make inferences about population parameters contained in a sample based on information. Compare data involving two random variables and study the prediction of one variable as function of the other.
C3.Making judgments: Ability to make a critical analysis of a data set.
C4.Communication: Ability to develop statistic reports.
C5.Learning skills: Ability to study independently.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Distribuições de probabilidade: noção de variável aleatória; variáveis aleatórias discretas: binomial, binomial negativa, hipergeométrica, de Poisson; variáveis aleatórias contínuas: uniforme, exponencial, normal, qui-quadrado e F.
2. Apresentação e resumo de dados: preparação de dados e estatística descritiva utilizando o software R.
3. Inferência Estatística: estimação pontual e intervalar e testes de hipóteses para a média, variância, desvio padrão e proporção na população.
4. Análise bivariada: tabelas de contingência, teste do qui-quadrado, correlação e regressão.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Random variables and probability distributions: random variable concept; discrete random variables and probability distributions: binomial, negative binomial, hypergeometric and Poisson distributions; continuous random variable and probability distributions: uniform, exponential, normal, chi-square and F distributions.
2. Describing and summarising data: the organization of data and descriptive statistics using the software R.
3. Statistical inference: random sampling, point estimation of parameters, statistical intervals for a single sample, tests of hypotheses for a single sample.
4. Bivariate analysis: contingent tables, chi-square tests and simple linear regression and correlation.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

1. Distribuições de probabilidade: noção de variável aleatória; variáveis aleatórias discretas: binomial, binomial negativa, hipergeométrica, de Poisson; variáveis aleatórias contínuas: uniforme, exponencial, normal, qui-quadrado e F. (C1, C3, C5)
2. Apresentação e resumo de dados: preparação de dados e estatística descritiva utilizando o software R. (C1, C2, C3, C4, C5)

3. *Inferência Estatística: estimação pontual e intervalar e testes de hipóteses para a média, variância, desvio padrão e proporção na população. (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Análise bivariada: tabelas de contingência, teste do qui-quadrado, correlação e regressão. (C1, C2, C3, C4, C5)*

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

The syllabus lectures contributes to the general objectives as follows:

1. *Random variables and probability distributions: random variable concept; discrete random variables and probability distributions: binomial, negative binomial, hypergeometric and Poisson distributions; continuous random variable and probability distributions: uniform, exponential, normal, chi-square and F distributions. (C1, C3, C5)*
2. *Describing and summarizing data: the organization of data and descriptive statistics using the software R. (C1, C2, C3, C4, C5)*
3. *Statistical inference: random sampling, point estimation of parameters, statistical intervals for a single sample, tests of hypotheses for a single Sample. (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Bivariate analysis: Crosstabs, chi-square tests and simple linear regression and correlation. (C1, C2, C3, C4, C5)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: conceitos estatísticos; aplicação a problemas reais; discussão dos problemas; resolução de problemas.

EP.2. Prático laboratorial: utilização do software R; resolução de problemas, utilizando o software R.

EP.3. Orientação tutorial: horário de atendimento

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura de bibliografia recomendada: resolução de exercícios

AA.2. E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular

AC=Avaliação contínua

AC.1. Quatro testes escritos. O primeiro e o último cotados de 0 a 6 valores e o 2º e o 3º cotados de 0 a 4 valores.

AC.2. Classificação final = $T1+T2+T3+T4$

AE=Avaliação por exame

AE.1. O aluno pode optar por fazer a) o exame em duas partes P1 e P2; ou b) se $T1+T2>4$ faz apenas a parte P2, com nota final: $T1+T2+P2$; ou c) se $T3+T4>4$ faz apenas a parte P1, com nota final: $P1+T3+T4$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation of the concepts and principles of statistics; exemplification and application to real problems.

EP.2. Practical and laboratorial: data analysis using the software R.

EP.3. Tutorial: sessions to conduct the learning process.

AA=Autonomous Learning

EA.1. Study: excerpts readings from recommended literature; Resolution of recommended exercises.

EA.2. E-learning: learning contents in Moodle.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Four written tests T1, T2, T3 and T4 (T1 and T4: 60 min / 6 val. each; T2 and T3: 30 min / 4 val. each)

AC.2. Final standings = $T1+T2+T3+T4$

AE=Exam Assessment

AE.1. Student can take: a) an exam with two parts P1 and P2 and final standings are $P1+P2$ or b) if $T1+T2>4$ takes P2 only, and final standings are $T1+T2+P2$; or c) if $T3+T4>4$ takes only P1, and final standings are $P1+T3+T4$.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino usadas contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC na medida em obrigam o aluno a resolver um conjunto de problemas e a usar um conjunto de técnicas que lhe permitem atingir os objetivos propostos.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: apresentação dos conceitos estatísticos (C1); exemplificação e aplicação a problemas reais (C2, C3 e C4); discussão dos problemas previamente recomendados (C3, C4); acompanhamento dos alunos na resolução de problemas de aplicação (C3)

EP.2. Prático laboratorial: exemplificação da utilização do software R na resolução de problemas de estatística (C2, C3 e C4); acompanhamento dos alunos na resolução de problemas de aplicação, individualmente ou em grupo, utilizando o software R (C3)

EP.3. Orientação Tutorial: a decorrer no horário de atendimento dos docentes (C1, C2, C3, C4, C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura de excertos de bibliografia recomendada para a unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5); resolução dos exercícios recomendados para a unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5);

AA.2. E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methods and resources used contribute to the general objectives as follows:

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation of the concepts and principles of statistics(C1); exemplification and application to real problems (C2, C3 eC4); discussion of problem's solutions (C3,C4); supporting students in problem solving (C3).

EP.2.Practical and laboratorial: data analysis using the software R (C2,C3,C4).

EP.3.Tutorial: sessions to conduct the learning process (C1, C2, C3, C4, C5)

AA=Autonomous Learning

EA.1.Study: excerpts readings from recommended literature (C1, C2, C3, C4, C5); Resolution of recommended exercises(C1, C2, C3, C4, C5).

EA.2. E-learning: learning contents in Moodle (C1, C2, C3, C4, C5).

6.2.1.9. Bibliografia principal:*Principal/Main*

Murteira, B., Ribeiro, C., Silva, J. e Pimenta (2010). Introdução à Estatística, Escolar Editora.

Montgomery, D. C. and Runger, G. C. (2011). Applied Statistics and Probability for Engineers, 5th edition, John Wiley & Sons, New York.

Fox, J. (2005). The R Commander: A Basic-Statistics Graphical User Interface to R, Journal of Statistical Software, pp. 1-42 (disponível em <http://www.jstatsoft.org/v14/i09/paper>).

Karp, N.A. (2010). R commander an Introduction, pp. 1-50 (disponível em <http://cran.r-project.org/doc/contrib/Karp-Rcommander-intro.pdf>)

Complementar/Additional

Pestana, D. e Velosa, S. (2010). Introdução à Probabilidade e à Estatística, 4.ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian. Apointamentos e exercícios da UC disponibilizados no Moodle/Bibliography provided by the teacher.

Mapa IX - Matemática Aplicada/Applied Mathematics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Matemática Aplicada/Applied Mathematics

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

Luís Manuel da Silva Cotrim: 2TP, pós-laboral, total 150h; 1OT, pós-laboral, total 5h.

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

Jorge Pereira Fatelo: 2TP, diurno, total 150h; 1OT, diurno, total 5h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Jorge Pereira Fatelo: 2TP, day classes, total 150h; 1OT, day classes, total 5h.

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

C1. Conhecer e compreender conceitos matemáticos e suas propriedades.

C2. Relacionar conceitos matemáticos.

C3. Aplicar conceitos matemáticos na modelação e resolução de problemas ligados às ciências de engenharia.

C4. Usar um espírito crítico na análise dos resultados.

C5. Usar simbologia e abstração matemática na resolução de problemas.

C6. Interpretar gráficos e outras representações geométricas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. To know and understand mathematical concepts and their properties.

C2. To relate mathematical concepts.

C3. To apply mathematical concepts in modelling and resolution of engineering problems.

C4. To develop a critical attitude in the analysis of results.

C5. To know how to use mathematical abstraction and its representations to solve problems.

C6. To interpret graphs and other geometric representations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Equações Diferenciais Ordinárias (EDOS)

1.1. Variáveis separáveis

1.2. Homogéneas

1.3. Exatas

1.4. Fatores integrantes

1.5. Lineares de coeficientes constantes homogéneas de ordem n

- 1.6. Lineares de coeficientes constantes completas de ordem n
- 1.7. Transformadas de Laplace
- 2. Introdução às Equações Diferenciais Parciais
 - 2.1. Passagem a uma EDO
 - 2.2. Separação de variáveis
 - 2.3. Transformada de Laplace
- 3. Integrais duplos e triplos
 - 3.1. Regiões retangulares
 - 3.2. Regiões limitadas no plano
 - 3.3. Coordenadas polares
 - 3.4. Regiões paralelepípedicas
 - 3.5. Regiões limitadas no espaço
 - 3.6. Coordenadas cilíndricas e esféricas
 - 3.7. Mudanças de variáveis
- 4. Integrais Curvilíneos e de Superfície
 - 4.1. Parametrização de curvas
 - 4.2. Integrais curvilíneos de campos escalares e campos vectoriais
 - 4.3. Teorema de Green
 - 4.4. Parametrização de superfícies
 - 4.5. Integrais de superfície de campos escalares
 - 4.6. Fluxo de campos vectoriais
 - 4.7. Teorema de Stokes e da Divergência

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Ordinary differential equations (ODEs)
 - 1.1. Separable variables
 - 1.2. Homogeneous
 - 1.3. Exact
 - 1.4. Integrating factors
 - 1.5 Homogeneous linear of order n with constant coefficients
 - 1.6. Complete linear of order n with constant coefficients
 - 1.7. Laplace transforms
- 2. Introduction to partial differential equations
 - 2.1 Passage to an ODE.
 - 2.2. Separation of variables
 - 2.3. Laplace transforms
- 3. Double and triple integrals
 - 3.1. Rectangular regions
 - 3.2. Bounded regions
 - 3.3. Polar coordinates
 - 3.4. Parallelepiped regions
 - 3.5. Bounded regions
 - 3.6. Cylindrical and spherical coordinates
 - 3.7. Changes of variables
- 4. Line and surface integrals
 - 4.1. Parameterization of curves
 - 4.2. Line integrals of scalar and vector fields
 - 4.3. Green's theorem
 - 4.4. Parameterization of surfaces
 - 4.5 Surface integrals of scalar fields
 - 4.6 Flux of a vector field
 - 4.7. Stokes and divergence theorems

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Equações Diferenciais Ordinárias. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2. Introdução às Equações Diferenciais Parciais. (C1, C2, C3, C4, C5)
- 3. Integrais duplos e triplos. (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
- 4. Integrais curvilíneos e de superfície. (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

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

- 1. Ordinary differential equations (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2. Introduction to partial differential equations (C1, C2, C3, C4, C5)
- 3. Double and triple integrals (C1, C2, C3, C4, C5, C6)
- 4. Line and surface integrals (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP = Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: aulas onde são apresentados todos os conceitos teóricos e exemplificados através da análise, resolução e discussão de exercícios.

EP.2. Orientação Tutorial: aulas de orientação pessoal, em pequenos grupos ou individuais, para conduzir o processo de aprendizagem e para esclarecimento de dúvidas.

AA = Aprendizagem autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada e resolução de exercícios recomendados.

AA.2. E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular.

AC = Avaliação contínua

AC.1. Dois testes T1 e T2 (mínimo de 7,5 valores em cada um dos testes)

AC.2. Classificação final: $CF = 0,5 T1 + 0,5 T2$

AE=Avaliação por exame

AE.1.Exame completo (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

CT = Classroom Teaching

CT.1. Theory/Practice - Introduction to basic concepts. Resolution and discussion of exercises and problems.

CT.2. Tutorial support - Personal tutorial sessions or sessions for small groups involving individualized contact. These sessions have a pre-established place and time to occur.

AS = Autonomous Study.

AS.1. Study - Read recommended literature.

AS.2. E - learning - Solving the recommended exercises.

CA = Continuous Assessment

CA.1. Two written tests (T1,T2) with a minimum classification of 7.5 points (on a scale between 0 and 20).

CA.2. Final classification: $FC = 0,5 T1 + 0,5 T2$

FE= Final exam

FE.1.Individual exam (100 %)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP = Ensino Presencial (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

EP.1. Teórico - prático: aulas onde são apresentados todos os conceitos teóricos e exemplificados através da análise, resolução e discussão de exercícios.

EP.2. Orientação Tutorial: aulas de orientação pessoal, em pequenos grupos ou individuais, para conduzir o processo de aprendizagem e para esclarecimento de dúvidas.

AA = Aprendizagem autónoma (C1, C2, C3, C4, C5, C6)

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada e resolução de exercícios recomendados.

AA.2. E - aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

CT = Classroom Teaching (C1, C2, C3, C4, C5,C6)

CT.1. Theory/Practice - Introduction to basic concepts. Resolution and discussion of exercises and problems.

CT.2. Tutorial support - Personal tutorial sessions or sessions for small groups involving individualized contact. These sessions have a pre-established place and time to occur.

AS = Autonomous Study. (C1, C2, C3, C4, C5,C6)

AS.1. Study - Read recommended literature.

AS.2. E - learning - Solving the recommended exercises.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Anton, H., Bivens, I., Davis, S., "Cálculo", Vol. I e II, 8ª Ed., Bookman, 2007 (versão portuguesa).

Anton, H., Bivens, I., Davis, S., "Calculus, Early Transcendentals", 10th Edition, Wiley, 2012 (english version).

Kreyszig, E., "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley & Sons, 2006.

Mapa IX - Física II/Physics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física II/Physics II

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

Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão: 2T,D+PL,30h; 2OT, D+PL,10h

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

Ricardo Miguel da Rosa Manso: 4TP, diurno + pós-laboral, total 120h; 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Ricardo Miguel da Rosa Manso: 4TP, day + evening classes, total 120h; 2OT, day + evening classes, total 10h.

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

- C1. Conhecimento e compreensão dos princípios e leis do eletromagnetismo.*
- C2. Capacidade em relacionar conceitos.*
- C3. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação.*
- C4. Capacidade em resolver problemas envolvendo leis do eletromagnetismo.*
- C5. Capacidade em criar modelos reais demonstrativos dos princípios.*
- C6. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numericamente.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge and understanding of the principles and laws of electromagnetism.*
- C2. Ability to relate concepts.*
- C3. Ability to describe practical examples.*
- C4. Ability to solve problems involving electromagnetism laws.*
- C5. Ability to create real models demonstrating the principles.*
- C6. Ability to use critical analysis in results obtained numerically.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Eletromagnetismo*
 - 1.1. Eletrostática*
 - 1.1.1. Lei de Coulomb*
 - 1.1.2. Campo elétrico*
 - 1.1.3. Energia potencial elétrica*
 - 1.1.4. Potencial elétrico*
 - 1.2. Condutores*
 - 1.2.1. Campo e potencial elétricos de um condutor esférico*
 - 1.2.2. Efeito de blindagem eletrostática*
 - 1.3. Condensadores*
 - 1.3.1. Capacidade*
 - 1.3.2. Energia armazenada num condensador*
 - 1.4. Dielétricos*
 - 1.4.1. Dipolo elétrico e momento dipolar elétrico*
 - 1.4.2. Campo elétrico e capacidade de um condensador com dielétrico*
- 2. Magnetismo*
 - 2.1. Lei de Biot-Savart para cargas pontuais e para correntes elétricas*
 - 2.2. Lei de Laplace para cargas pontuais e para correntes elétricas*
 - 2.3. Dipolo magnético e momento dipolar magnético*
 - 2.4. Lei da indução magnética*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Electromagnetism*
 - 1.1. Electrostatic*
 - 1.1.1. Coulomb's Law*
 - 1.1.2. Electric field*
 - 1.1.3. Potential energy*
 - 1.1.4. Electric potential*
 - 1.2. Conductors*
 - 1.2.1. Electric field and potential of a spherical conductor*
 - 1.2.2. Electrostatic shielding effect*
 - 1.3. Capacitors*
 - 1.3.1. Capacitance*
 - 1.3.2. Energy stored in a capacitor*
 - 1.4. Dielectrics*
 - 1.4.1. Electric dipole and electric dipole moment*
 - 1.4.2. Electric field and capacitance of a capacitor with dielectric*
- 2. Magnetism*
 - 2.1. Biot-Savart's Law for point charges and electric currents*
 - 2.2. Laplace's Law for point charges and electric currents*
 - 2.3. Magnetic dipole and magnetic dipole moment*
 - 2.4. Law of magnetic induction*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Eletromagnetismo*
 - 1.1. Eletrostática*
 - 1.1.1. Lei de Coulomb (C1, C2, C3, C4 e C6)*
 - 1.1.1. Campo elétrico (C1 e C6)*
 - 1.1.2. Energia potencial elétrica (C1, C2, C3 e C4)*
 - 1.1.2. Potencial elétrico (C1, C2, C3 e C4)*

1.2. Condutores

1.2.1. Campo e potencial elétricos de um condutor esférico (C1, C2, C3 e C4)

1.2.2. Efeito de blindagem eletrostática (C1 e C3)

1.3. Condensadores

1.3.1. Capacidade (C1, C3 e C4)

1.3.2. Energia armazenada num condensador (C1, C2, C3 e C4)

1.4. Dielétricos

1.4.1. Dipolo elétrico e momento dipolar elétrico (C1, C2, C3, C4 e C6)

1.1.3. Campo elétrico e capacidade de um condensador com dielétrico (C1, C2, C3, C4 e C5)

2. Magnetismo

2.1. Lei de Biot-Savart para cargas pontuais e para correntes elétricas (C1, C2, C4 e C6)

2.2. Lei de Laplace para cargas pontuais e para correntes elétricas (C1, C2, C4 e C6)

2.3. Dipolo magnético e momento dipolar magnético (C1, C2, C3 e C4)

2.4. Lei da indução magnética (C1, C2, C3, C4 e C6)

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**1. Electromagnetism****1.1. Electrostatic**

1.1.1. Coulomb's Law (C1, C2, C3, C4 e C6)

1.1.2. Electric field (C1 e C6)

1.1.3. Potential energy (C1, C2, C3 e C4)

1.1.4. Electric potential (C1, C2, C3 e C4)

1.2. Conductors

1.2.1. Electric field and potential of a spherical conductor (C1, C2, C3 e C4)

1.2.2. Electrostatic shielding effect (C1 e C3)

1.3. Capacitors

1.3.1. Capacitance (C1, C3 e C4)

1.3.2. Energy stored in a capacitor (C1, C2, C3 e C4)

1.4. Dielectrics

1.4.1. Electric dipole and electric dipole moment (C1, C2, C3, C4 e C6)

1.4.2. Electric field and capacitance of a capacitor with dielectric (C1, C2, C3, C4 e C5)

2. Magnetism

2.1. Biot-Savart's Law for point charges and electric currents (C1, C2, C4 e C6)

2.2. Laplace's Law for point charges and electric currents (C1, C2, C4 e C6)

2.3. Magnetic dipole and magnetic dipole moment (C1, C2, C3 e C4)

2.4. Law of magnetic induction (C1, C2, C3, C4 e C6)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*EP = Ensino Presencial**EP1. Teórico: apresentação dos conceitos e leis**EP2. Teórico-prático: resolução de problemas**EP3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas**AA = Aprendizagem Autónoma**AA1. Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular**AA2. Resolução dos exercícios recomendados**AP = Avaliação Periódica**AP1. Duas frequências (F1 e F2) com mínimos de 8,0 valores e mínimo de 10 valores de média.**AP3. Classificação Final = (F1+F2)/2**AE = Avaliação por exame**AE1. Exame escrito com mínimo de 10 valores.***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***CT = Contact Teaching**CT1. Theoretical lectures: presentation of concepts and laws**CT2. Theoretical and practical lectures: problem solving**CT3. Tutorial orientation: clarification of questions in individual sessions or in small groups**AL = Autonomous Learning**AL1. Reading the recommended bibliography for the course**AL2. Resolution of the recommended exercises**PA = Periodic Assessment**PA1. Two tests (T1 and T2) with a minimum mark of 8,0 and a minimum mark of 10 of average.**PA2. Final Classification = (T1+T2)/2**EA = Exam Assessment**EA1. Written exam with a minimum mark of 10.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP = Ensino Presencial

EP1. Teórico: apresentação dos conceitos e leis (C1, C2, C3 e C6)

EP2. Teórico-prático: resolução de problemas (C1, C2, C3, C4 e C6)

EP3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4 e C6)

AA = Aprendizagem Autónoma

AA1. Leitura da bibliografia recomendada para a unidade curricular (C1, C2, C3 e C6)

AA2. Resolução dos exercícios recomendados (C1, C2, C3, C4 e C6)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

CT = Contact Teaching

CT1. Theoretical lectures: presentation of concepts and laws (C1, C2, C3 e C6)

CT2. Theoretical and practical lectures: problem solving (C1, C2, C3, C4 e C6)

CT3. Tutorial orientation: clarification of questions in individual sessions or in small groups (C1, C2, C3, C4 e C6)

AL = Autonomous Learning

AL1. Reading the recommended bibliography for the course (C1, C2, C3 e C6)

AL2. Resolution of the recommended exercises (C1, C2, C3, C4 e C6)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal/Main

Fundamentos de Física, M. Margarida R.R. Costa e Maria José B.M. Almeida, Livraria Almedina, Coimbra, 2012

Complementar/Additional

Física, Edward J. Finn e Marcelo Alonso, Escolar Editora, 2012

Mapa IX - Circuitos Elétricos II/Electric Circuits I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Circuitos Elétricos II/Electric Circuits I

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

Telmo Rui Carvalhinho Cunha Fernandes: 1T, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 5h;

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

Carla Alexandra Calado Lopes: 1T, pós-laboral, total 30h; 1OT, pós-laboral, total 5h;

Carlos Manuel Cerqueira Simplicio: 1TP, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 5h;

Luis Miguel Ramos Perdigoto: 1TP, diurno, total 30h; 1TP, pós-laboral, total 30h; 2OT, diurno+pós-laboral, total 10h;

Fernando António Rodrigues Martins: 1TP, pós-laboral, total 30h; 1OT, pós-laboral, total 5h;

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Carla Alexandra Calado Lopes: 1T, evening classes, total 30h; 1OT, evening classes, total 5h;

Carlos Manuel Cerqueira Simplicio: 1TP, day classes, total 30h; 1OT, day classes, total 5h;

Luis Miguel Ramos Perdigoto: 1TP, day classes, total 30h; 1TP, evening classes, total 30h; 2OT, day+evening classes, total 10h;

Fernando António Rodrigues Martins: 1TP, evening classes, total 30h; 1OT, evening classes, total 5h;

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

C1. Capacidade para identificar e compreender os parâmetros fundamentais e metodologias a seguir na análise de circuitos AC;

C2. Capacidade de análise de problemas aos circuitos AC trifásicos;

C3. Capacidade para analisar e projetar circuitos funcionando em regime transitório.

C4. Capacidade de relacionar os circuitos AC com os restantes componentes de um circuito eléctrico.

C5. Capacidade de estudo autónomo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Ability to identify and understand the basic parameters and methodologies to be followed in the analysis of AC circuits;

C2. Ability to analyze problems for three-phase AC circuits;

C3. Ability to analyze and design circuits operating in both in steady-state and transient regimes.

C4. Ability to relate to AC circuits with other components of an electrical circuit.

C5. Ability to study autonomously.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Potência Média e Valores Médios Quadráticos*
 - 1.1. *Valores Eficazes*
 - 1.2. *Potência nos Elementos R, L e C;*
 - 1.3. *Potência nos Circuitos RL e RC;*
 - 1.4. *Potências Activa, Reactiva e Aparente;*
 - 1.5. *Compensação do Factor de Potência.*
2. *Análise de Circuitos Trifásicos*
 - 2.1. *Introdução;*
 - 2.2. *Vantagens dos Sistemas Trifásicos;*
 - 2.3. *Fontes de Tensão Trifásicas;*
 - 2.4. *Configurações da Fonte Trifásica;*
 - 2.5. *Relações entre Tensões Simples e Compostas;*
 - 2.6. *Possíveis Arranjos de Cargas;*
 - 2.7. *Transfiguração;*
 - 2.8. *Potências em Sistemas Equilibrados.*
3. *Análise de Circuitos RC e RL de 1ª Ordem*
 - 3.1. *Circuitos RL e RC;*
 - 3.2. *Solução Natural;*
 - 3.3. *Solução Forçada;*
 - 3.4. *Teoria da Sobreposição das Fontes;*
4. *Análise de Circuitos RLC de 2ª ordem através de Transformadas de Laplace*
 - 4.1. *Introdução*
 - 4.2. *Aplicação do método da Transformada de Laplace a Circuitos Eléctricos*
 - 4.3. *Circuitos no Domínio de Laplace - Noção de Impedância generalizada*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Average Power and RMS level*
 - 1.1. *Effective Values of Voltage and Current*
 - 1.2. *Power in R, L and C elements;*
 - 1.3. *Power in RL and RC circuits;*
 - 1.4. *Real, Reactive and Apparent Powers;*
 - 1.5. *Power Factor Compensation.*
2. *Analysis of three-phase circuits*
 - 2.1. *Introduction;*
 - 2.2. *Advantages of Three-Phase Systems;*
 - 2.3. *Three-phase voltage sources;*
 - 2.4. *Settings Three-Phase Rectifier;*
 - 2.5. *Relations between Simple and Compound Stress;*
 - 2.6. *Possible arrangements Loads: Wye and Delta;*
 - 2.7. *Kennelly's Star-Delta Transformation;*
 - 2.8. *Balanced Three phase loads.*
3. *Analysis of first order RC and RL circuits*
 - 3.1. *RL and RC circuits;*
 - 3.2. *Natural Solution;*
 - 3.3. *Forced Solution;*
 - 3.4. *Superposition method;*
4. *RLC circuit analysis using Laplace transforms*
 - 4.1. *Introduction*
 - 4.2. *Application of the Laplace transform to Electrical Circuits*
 - 4.3. *Circuits in the Laplace domain - Definition of generalized impedance*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1.
 - 1.1. *Valores Eficazes (C1,C4,C5)*
 - 1.2. *Potência nos Elementos R, L e C (C1,C4,C5)*
 - 1.3. *Potência nos Circuitos RL e RC (C1,C4,C5)*
 - 1.4. *Potências Activa, Reactiva e Aparente (C1,C4,C5)*
 - 1.5. *Compensação do Factor de Potência (C1,C4,C5)*
2.
 - 2.1. *Introdução (C2,C4,C5)*
 - 2.2. *Vantagens dos Sistemas Trifásicos (C2,C4,C5)*
 - 2.3. *Fontes de Tensão Trifásicas (C2,C4,C5)*
 - 2.4. *Configurações da Fonte Trifásica (C2,C4,C5)*
 - 2.5. *Relações entre Tensões Simples e Compostas (C2,C4,C5)*
 - 2.6. *Possíveis Arranjos de Cargas (C2,C4,C5)*
 - 2.7. *Transfiguração (C2,C4,C5)*
 - 2.8. *Potências em Sistemas Equilibrados (C2,C4,C5)*
3.
 - 3.1. *Circuitos RL e RC (C3,C4,C5)*
 - 3.2. *Solução Natural (C3,C4,C5)*
 - 3.3. *Solução Forçada (C3,C4,C5)*

3.4. Teoria da Sobreposição das Fontes (C3,C4,C5)

4.

4.1. Introdução (C3,C4,C5)**4.2. Aplicação do método da Transformada de Laplace a Circuitos Eléctricos (C3,C4,C5)****4.3. Circuitos no Domínio de Laplace - Noção de Impedância generalizada (C3,C4,C5)****6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

1.

1.1. Effective Values of Voltage and Current (C1,C4,C5)**1.2. Power in R, L and C elements (C1,C4,C5)****1.3. Power in RL and RC circuits (C1,C4,C5)****1.4. Real, Reactive and Apparent Powers (C1,C4,C5)****1.5. Power Factor Compensation (C1,C4,C5)**

2.

2.1. Introduction (C2,C4,C5)**2.2. Advantages of Three-Phase Systems (C2,C4,C5)****2.3. Three-phase voltage sources (C2,C4,C5)****2.4. Settings Three-Phase Rectifier (C2,C4,C5)****2.5. Relations between Simple and Compound Stress (C2,C4,C5)****2.6. Possible arrangements Loads: Wye and Delta (C2,C4,C5)****2.7. Kennelly's Star-Delta Transformation (C2,C4,C5)****2.8. Balanced Three phase loads (C2,C4,C5)**

3.

3.1. RL and RC circuits (C3,C4,C5)**3.2. Natural Solution (C3,C4,C5)****3.3. Forced Solution (C3,C4,C5)****3.4. Superposition method (C3,C4,C5)**

4.

4.1. Introduction (C3,C4,C5)**4.2. Application of the Laplace transform to Electrical Circuits (C3,C4,C5)****4.3. Circuits in the Laplace domain - Definition of generalized impedance (C3,C4,C5)****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):****EP=Ensino Presencial****EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios dos circuitos eléctricos.****EP.2. Teórico: Exemplificação e aplicação a problemas reais****EP.3. Ensino teórico-prático: Modelação e resolução de problemas.****EP.4. Ensino teórico-prático: Análise crítica dos resultados dos problemas.****AA=Aprendizagem Autónoma****AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular****AA.2. E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular****AP=Avaliação Periódica****AP.1. Dois Testes Individuais Escritos T1 e T2 (min. 8/20 val. cada)****AP.2. Classificação Final: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$** **AE=Avaliação por Exame****AE.1. Um teste Individual Escrito PE****AE.2. Classificação Final: $CF = PE$;****6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):****EP=Contacto Teaching****EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and principles of electric circuits.****EP.2. Theoretical: Exemplification and application to real problems.****EP.3. Theoretical and Practical: Modelação e resolução de problemas.****EP.4. Theoretical and Practical: Critical analysis of the results of problems****AA=Autonomous learning****AA.1. Study: Reading excerpts from the course recommended reading. Resolution of the exercises recommended by the course.****AA.2. E-learning: Reading of the material of the course****AP=Periodical Assessment****AP.1. Two individual written tests T1 e T2 (min. 8/20 val. each)****AP.2. Final mark: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$** **AE=Exam Assessment****AE.1. Single individual written test PE****AE.2. Final Mark: $CF = PE$;**

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios dos circuitos eléctricos. (C1 a C3)

EP.2.Teórico: Exemplificação e aplicação a problemas reais (C2 e C3)

EP.3.Ensino teórico-prático: Modelação e resolução de problemas (C3 a C4)

EP.4. Ensino teórico-prático: Análise crítica dos resultados dos problemas (C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular (C1 a C5)

AA.2.E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular (C2 a C5)

AP=Avaliação Periódica

AP.1.Dois Testes Individuais Escritos T1 e T2 (min. 8/20 val. cada)

*AP.2.Classificação Final: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$*

AE=Avaliação por Exame

AE.1.Um teste Individual Escrito PE

AE.2.Classificação Final: $CF = PE$;

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contacto Teaching

EP.1.Theoretical: Presentation of concepts and principles of electrical circuits. (C1 to C3)

EP.2.Theoretical: Exemplification and application to real problems (C1 and C3)

EP.3.Theoretical and Practical: Modelação e resolução de problemas. (C3 and C4)

EP.4. Theoretical and Practical: Critical analysis of the results of problems (C5)

AA=Autonomous learning

AA.1. Study: Reading excerpts from the course recommended reading. Resolution of the exercises recommended by the course. (C1 to C5)

AA.2.E-learning: Reading of the material of the course. (C2 to C5)

AP=Periodical Assessment

AP.1.Two individual written tests T1 e T2 (min. 8/20 val. each)

*AP.2. Final mark: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$*

AE=Exam Assessment

AE.1.Single individual written test PE

AE.2.Final Mark: $CF = PE$;

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos teóricos e teórico-práticos disponibilizados pelo docente da UC/ Professor notes

Charles Alexander & Mathew Sadiku Fundamentos de Circuitos Eléctricos, McGraw-Hill, 3ª edição, 2008

William H. Hayt Jr. & Jack E. Kemmerly Análise de Circuitos em Engenharia, McGraw-Hill, 7ª edição, 2008

Santos, J. "Análise de circuitos eléctricos", Minerva, 1997

Joseph E. Edminister, "Circuitos eléctricos", Schaum, McGraw-Hill, 2ª edição

Milton Gussov, "Electricidade básica", McGraw-Hill, 1985

Mapa IX - Eletrónica I/Electronics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Eletrónica I/Electronics I

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

Pedro António Amado de Assunção:1T,diurno,30h;1T,pós-laboral,30h;2OT, diurno+pós-laboral, 10h.

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

Paulo Jorge Cruz Ventura: 2PL, diurno, total 60h; 1PL, pós-laboral, total 30h; 2OT, diurno+pós-laboral, total 10h.

Carla Lopes:1PL, pós-laboral, total 30h; 2TP, pós-laboral, total 30h; 1PL, diurno, total 30h; 2TP, diurno, total 30h; 2OT, diurno+pós-laboral, total 10h

Lino Ferreira:1PL, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 5h;

Hugo Gomes:1PL, diurno, total 30h; 2PL, pós-laboral, total 60h; 2OT, diurno+pós-laboral, total 10h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Paulo Jorge Cruz Ventura: 2PL, day classes, total 60h; 1PL, evening classes, total 30h; 2OT, day+evening classes, total 10h.

Carla Lopes:1PL, evening classes, total 30h; 2TP, evening classes, total 30h; 1PL, day classes, total 30h; 2TP, day classes, total 30h; 2OT, day+evening classes, total 10h
Lino Ferreira:1PL, day classes, total 30h; 1OT, day classes, total 5h;
Hugo Gomes:1PL, day classes, total 30h; 2PL, evening classes, total 60h; 2OT, day+evening classes, total 10h.

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

C1. Conhecimentos e compreensão da constituição e funcionamento de dispositivos electrónicos semicondutores. Capacidade em identificar montagens electrónicas comuns através da análise do esquema electrónico.
C2. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação de dispositivos semicondutores. Capacidade em analisar e resolver problemas envolvendo circuitos electrónicos simples com diferentes tipos de díodos e transístores. Capacidade para efetuar testes diagnósticos e medidas de desempenho de circuitos electrónicos simples.
C3. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente usando equipamento de teste e medida.
C4. Outras competências: Capacidade de trabalhar em grupo e atingir objectivos pré-definidos; capacidade de estudo e análise de problemas de forma autónoma; capacidade de produzir relatórios com resultados experimentais e análise crítica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding – electronic devices and analog electronic circuits, linear and non-linear circuits using diodes and transistors.
C2. Application of knowledge – Ability to analyse and solve problems using electronic circuits using diodes and transistors; ability to analyse electronic circuits with practical application; ability to run experimental tests and performance evaluation of simple electronic circuits, using test and measurement equipment.
C3. Opinion making: Ability to make critical analysis of results, either numerical or experimental.
C4. Other skills – ability to reach pre-defined objectives and team working; ability to produce technical reports with experimental results and critical analysis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.DÍODOS SEMICONDUCTORES
 1.1. Semicondutores, Características volt-ampére.
 1.2. Circuitos limitadores.
 1.3. Rectificação e filtragem.
2. TRANSÍSTORES BJT, JFET e MOSFET
 2.1. Constituição e funcionamento.
 2.2. Circuitos de polarização
 2.3. O transistor como amplificador e comutador.
 2.4. Amplificadores de baixa frequência.

6.2.1.5. Syllabus:

1.Diodes
 1.1. Semiconductors, volt-current characteristics.
 1.2. Clipping circuits.
 1.3. Rectifiers and filtering.
2. TRANSISTORS BJT, JFET e MOSFET
 2.1. Physical structure and volt-current characteristics.
 2.2. Bias circuit analysis and design
 2.3. Amplifiers and switches using transistors
 2.4. Low frequency amplifiers

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1.DÍODOS SEMICONDUCTORES
 1.1. Semicondutores, Características volt-ampére (C1)
 1.2. Circuitos limitadores (C1, C2, C3, C4)
 1.3. Rectificação e filtragem (C1, C2, C3, C4)
2. TRANSÍSTORES BJT, JFET e MOSFET
 2.1. Constituição e funcionamento (C1)
 2.2. Circuitos de polarização (C1, C2)
 2.3. O transistor como amplificador e comutador (C1, C2, C3, C4)
 2.4. Amplificadores de baixa frequência (C1, C2, C3, C4)

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

1.Diodes
 1.1. Semiconductors, volt-current characteristics (C1)
 1.2. Clipping circuits (C1, C2, C3, C4)
 1.3. Rectifiers and filtering (C1, C2, C3, C4)
2. TRANSISTORS BJT, JFET e MOSFET
 2.1. Physical structure and volt-current characteristics (C1)
 2.2. Bias circuit analysis and design (C1, C2)
 2.3. Amplifiers and switches using transistors (C1, C2, C3, C4)
 2.4. Low frequency amplifiers (C1, C2, C3, C4)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*EP=Ensino Presencial**EP.1. Teórico: apresentação dos conceitos e princípios de funcionamento com resolução de exemplos típicos de problemas e procedimentos de análise de circuitos electrónicos.**EP.2. Teórico-prático: resolução de problemas incluindo análise e dimensionamento de circuitos electrónicos.**EP.3. Prático laboratorial: realização de trabalhos práticos; elaboração de relatórios com resultados e análise crítica.**EP.4. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.**AA=Aprendizagem Autónoma**AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos práticos**AC=Avaliação contínua**AC.1. Dez trabalhos laboratoriais TPL (mín de 3/6 val.)**AC.2. Um teste teórico-prático TP (mín. 9,5/20 val.)**AC.4. Classificação final: CF= 0,70TP+TPL**AE= Avaliação por exame**AE.1. Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL)**AE.2. Classificação final: CF=0,70*PE+PL (min: PE ≥9,5/20; PL ≥3/6)***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***EP=Contact Teaching**EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and operational principles with examples of circuit analysis techniques.**EP.2. Theoretical and practical: problem solving including analysis and design of electronic circuits.**EP.3. Practical and Laboratorial: Lab work including report with results and critical analysis.**EP.4. Tutorial: assisted study**AA=Autonomous Learning**AA.1. Study: Reading the bibliography, problem solving, preparation of the Lab work**AC=Continuous Assessment**AC.1. Ten Lab assignments TPL (min of 3/6)**AC.2. One theoretical and practical TP (min 9,5/20)**AC.4. Final Mark: CF= 0,70TP+TPL**AE=Exam Assessment**AE.1. Two parts: written (PE) and lab (PL)**AE.2. Final mark: CF=0,70*PE+PL (min: PE ≥9,5/20, PL ≥3/6)***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***EP=Ensino Presencial**EP.1. Teórico: apresentação dos conceitos e princípios de funcionamento com exemplificação de procedimentos de análise de circuitos electrónicos – (C1)**EP.2. Teórico-prático: resolução de problemas incluindo análise e dimensionamento de circuitos electrónicos (C2, C3)**EP.3. Prático laboratorial: realização de trabalhos práticos; elaboração de relatórios com resultados e análise crítica (C3, C3 e C4)**EP.4. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3 e C4).**AA=Aprendizagem Autónoma**AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos práticos (C1, C2, C3 e C4).***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***EP=Contact Teaching**EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and operational principles with examples of circuit analysis techniques – (C1)**EP.2. Theoretical and practical: problem solving including analysis and design of electronic circuits (C2, C3)**EP.3. Practical and Laboratorial: Lab work including report with results and critical analysis (C2, C3 e C4).**EP.4. Tutorial: assisted study (C1, C2, C3 e C4).**AA=Autonomous Learning**AA.1. Study: Reading the bibliography, problem solving, preparation of the Lab work (C1, C2, C3 e C4).***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Microeletrônica, 5ª edição**Albert Paul Malvino, Princípios de Electrónica, Vol 1, McGraw-Hill, 4ª edição*

*Apontamentos do professor/Teacher notes
Enunciados dos Trabalhos Práticos/Lab assignments*

Mapa IX - Sistemas de Controlo/Control Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Controlo/Control Systems

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

Natália Gameiro: 1T, D, total 15h; 2TP, D, total 60h; 3PL, D, total 45h; 1OT, D, total 5h (D:diurno)

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

Sérgio Silva: 1T, pós-laboral, total 15h; 1TP, pós-laboral, total 30h; 2PL, pós-laboral, total 30h, 1OT, pós-laboral, total 5h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Sérgio Silva: 1T, evening classes, total 15h; 1TP, evening classes, total 30h; 2PL, evening classes, total 30h, 1OT, evening classes, total 5h

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

- C.1. Conhecimento e compreensão dos elementos básicos de um sistema de controlo genérico*
- C.2. Conhecimento da matemática aplicada em sistemas de controlo clássico*
- C.3. Conhecimento das técnicas fundamentais de análise de sistemas lineares e invariantes no tempo nomeadamente quanto à sua estabilidade, comportamento no domínio do tempo e no domínio da frequência*
- C.4. Conhecimento e compreensão do comportamento de um sistema linear e invariante no tempo mediante a variação de um parâmetro de controlo.*
- C.5. Conhecimento de controladores automáticos*
- C.6. Capacidade em caracterizar matematicamente alguns sistemas físicos*
- C.7. Capacidade em caracterizar um sistema em função da sua resposta no tempo ou no domínio da frequência*
- C.8. Capacidade em aplicar técnicas de controlo elementares em sistemas reais.*
- C.9. Capacidade de dimensionar filtros simples*
- C.10. Capacidade de estudar e aprender autonomamente*
- C.11. Capacidade de trabalhar em equipa*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C.1. Know and understand the basic elements of a generic control system*
- C.2. Know the mathematics fundamentals applied in classical control systems*
- C.3. Know the fundamental techniques of analysis applied to linear time-invariant systems particularly regarding its stability and its behavior in the time domain and frequency domain*
- C.4. Know and understand the behavior of a linear time-invariant system due to the variation of a control parameter.*
- C.5. Know the classic automatic controllers*
- C.6. Ability to describe mathematically some physical systems*
- C.7. Capacity to characterize a system according to its response in time domain or according to its response in frequency domain*
- C.8. Ability to apply basic control techniques in real systems*
- C.9. Ability to scale simple filters*
- C.10. Ability to study and learn independently*
- C.11. Ability to work in a team*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução*
- 1.1.Sistema e sistema de controlo*
- 1.2.Sistema em malha aberta e em malha fechada*
- 1.3.Diferentes formas de controlo*
- 2.Modelação*
- 2.1.Sistemas LIT*
- 2.2.Diagrama de blocos*
- 2.3.Função de transferência*
- 2.4.Modelação de sistemas eléctricos, electrónicos, mecânicos de translação e de rotação*
- 2.5.Tópicos complementares*
- 3.Estabilidade de um sistema*
- 3.1.Sinais de teste e respostas típicas*
- 3.2.Análise de estabilidade no plano complexo*
- 3.3.Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz*
- 4.Erros em regime permanente*
- 4.1.Tipo e ordem de um sistema*
- 4.2.Coefficientes de erro estáticos*
- 4.3.Cálculo do erro em regime permanente*
- 5.Resposta no domínio do tempo*

- 5.1. *Sistemas de 1ª ordem*
- 5.2. *Sistemas de 2ª ordem*
- 5.3. *Sistemas de ordem superior e equivalentes*
- 6. *Método do lugar das raízes*
- 6.1. *Fundamentos*
- 6.2. *Exemplos*
- 7. *Resposta no domínio da frequência*
- 7.1. *Fundamentos*
- 7.2. *Diagrama de Bode (real e assintótico)*
- 7.3. *Estabilidade relativa*
- 7.4. *Filtros*
- 8. *Controladores automáticos*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *Introduction to control systems*
- 1.1. *System and control system*
- 1.2. *Open- an closed-loop control systems*
- 1.3. *Different types of control techniques*
- 2. *Mathematical modeling*
- 2.1. *Linear time-invariant systems*
- 2.2. *Block diagrams*
- 2.3. *Transfer function*
- 2.4. *Modeling of electrical and electronic circuits, translational and rotational mechanical systems*
- 2.5. *Complementary topics*
- 3. *Stability of a system*
- 3.1. *Test signals and typical responses*
- 3.2. *Stability analysis in the complex plane*
- 3.3. *Routh-Hurwitz stability criterion*
- 4. *Steady-state errors*
- 4.1. *Type and order of a system*
- 4.2. *Static errors coefficients*
- 4.3. *Calculation of the steady-state error*
- 5. *Time-domain response*
- 5.1. *First-order systems*
- 5.2. *Second-order systems*
- 5.3. *Higher-order systems and equivalent systems*
- 6. *Root-locus method*
- 6.1. *Fundamentals*
- 6.2. *Practical examples*
- 7. *Frequency-domain response*
- 7.1. *Fundamentals*
- 7.2. *Bode diagram (real and asymptotic)*
- 7.3. *Relative stability*
- 7.4. *Filters*
- 8. *Automatic controllers*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. *Introdução aos sistemas de controlo (C1 e C2)*
- 2. *Modelação matemática de sistemas (C2 e C6)*
- 3. *Estabilidade de um sistema (C3)*
- 4. *Erros em regime permanente (C3)*
- 5. *Resposta no domínio do tempo (C3 e C7)*
- 6. *Método do lugar (geométrico) das raízes (C4 e C8))*
- 7. *Resposta no domínio da frequência (C3, C7 e C9)*
- 8. *Controladores automáticos (C5 e C8)*

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

- 1. *Introduction to control systems (C1 and C2)*
- 2. *Mathematical modeling of systems (C2 and C6)*
- 3. *Stability of a system (C3)*
- 4. *Steady-state errors (C3)*
- 5. *Time-domain response (C3 e C7)*
- 6. *Root-locus method (C4 e C8))*
- 7. *Frequency-domain response (C3, C7 e C9)*
- 8. *Automatic controllers (C5 e C8)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP1. Teórico: conceitos e princípios de sistemas de controlo (SC); exemplificação e aplicação a problemas reais

EP2. Teórico-prático: modelação e resolução de problemas; análise crítica dos resultados obtidos

EP3. Prático laboratorial: exposição das funcionalidades (relativas a SC) do software Matlab; realização de simulações

ilustrativas dos conceitos e princípios de SC; realização de teste laboratorial para aferição de conhecimentos EP4.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas

AA=Aprendizagem Autónoma

AA1.Estudo: leitura de excertos da bibliografia recomendada; resolução dos exercícios recomendados

AA2.E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular

AC=Avaliação contínua

AC1.Teste escrito TE (min 9,5/20 val)

AC2.Desempenho nas aulas práticas laboratoriais D

AC3.Teste prático PL (min 9,5/20 val)

*AC4.Final= $0,75*T+0,05*D+0,2*PL$*

AE=Avaliação por exame

AE1.Teste Escrito (TE) e Laboratorial (TL)

*AE2.Final= $0,75*TE+0,25*TL$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP1.Theoretical: concepts and principles of control systems (CS); exemplification and application to real problems

EP2.Theoretical and practical: modeling problems; problem solving; critical analysis of results

EP3.Practical and laboratorial: presentation of the software Matlab regarding particularly the features related to CS; simulations accomplishment illustrating the concepts and principles of CS; realization of a laboratory test to measure knowledge

EP4.Tutorial: sessions answering questions

AA=Autonomous Learning

AA1.Study: reading excerpts from recommended bibliography; solving recommended exercises

AA2.E-learning: consultation of the material on course unit

AC=Continuous Assessment

AC1.Written test T (9.5 min / 20 val)

AC2.Performance in practical and laboratory classes D

AC3.Practical test PL (9.5 min / 20 val)

*AC4.Final mark = $0.75*T + 0.05* D + 0.2*PL$*

AE=Exam Assessment

AE1.Written Test (TE) and laboratory (TL)

*AE2.Final= $0.75*TE + 0.25*TL$*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teórico: apresentação dos conceitos e princípios de sistemas de controlo; exemplificação e aplicação a problemas reais (C1, C2, C3, C4, C5)

EP.2.Teórico-prático: Modelação e resolução de problemas; Análise crítica dos resultados obtidos (C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 e C9)

EP.3.Prático laboratorial: Exposição das funcionalidades, ligadas à área de sistemas de controlo, do software Matlab; Realização de simulações ilustrativas dos conceitos e princípios de sistemas de controlo; Realização de teste laboratorial para aferição de conhecimentos (C1, C3, C4, C8, C11)

EP.4.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: Leitura de excertos da bibliografia recomendada; resolução dos exercícios recomendados (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10)

AA.2.E-aprendizagem: consulta de material relativo à unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical: presentation of the concepts and principles of control systems; exemplification and application to real problems(C1, C2, C3, C4 and C5)

EP.2.Theoretical and practical: modeling problems; problem solving; critical analysis of results (C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 and C9)

EP.3.Practical and laboratorial: presentation of the software Matlab regarding particularly the features related to control systems issues simulations accomplishment illustrating the concepts and principles of control systems; conducting a laboratory test to measure knowledge (C1, C3, C4, C8 and C11)

EP.4.Tutorial: sessions answering questions (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 and C10)

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study: reading excerpts from recommended bibliography; solving recommended exercises(C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 and C10)

AA.2.E-learning: consultation of the material on course unit (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 and C10)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Material de estudo disponibilizado pelos docentes/Study material provided by the instructors.

Katsuhiko Ogata, “Engenharia de Controle Moderno”, LTC Editora.

Norman S. Nise, “Control Systems Engineering”, John Wiley & Sons.

*António Pereira de Melo, "Teoria dos Sistemas de Controlo Lineares", Universidade de Aveiro, 2010.
 Maria Isabel Ribeiro, "Análise de Sistemas Lineares", IST Press, 2002.*

Mapa IX - Programação II/Programming II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação II/Programming II

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

Filipe dos Santos Neves: 1TP, diurno, total: 15h; 2PL, diurno, total: 90h; 1OT, diurno, total 5h.

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

Nuno Carlos Sousa Rodrigues: 1TP, pós-laboral, total: 15h; 2PL, diurno + pós-laboral, total: 90h; 1OT, pós-laboral, 5h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Nuno Carlos Sousa Rodrigues: 1TP, evening classes, total: 15h; 2PL, day classes + evening classes, total: 90h; 1OT, evening classes, 5h

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

- C1. Aprofundar os conhecimentos e compreensão dos princípios da programação estruturada.*
- C2. Capacidade de entender a estrutura e o funcionamento de dados estruturados.*
- C3. Capacidade de utilizar as estruturas de dados mais adequados na resolução de um problema.*
- C4. Capacidade de desenvolvimento de aplicações seguindo os fundamentos e as boas práticas da Programação estruturada.*
- C5. Capacidade de elaborar, analisar e interpretar um programa codificado na linguagem C.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge and understanding how to design structured programs.*
- C2. Ability to understand the structure and operation of structured data.*
- C3. Ability to use the more suitable data structures to solve a problem.*
- C4. Ability to develop applications according to the fundamentals and good practices of structured programming*
- C5. Ability to carry out, analyse and interpret a program coded in language C.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Strings*
 - 1.1 Conceito*
 - 1.2 Declaração*
 - 1.3 Leitura e escrita*
 - 1.4 Funções para strings*
 - 1.5 Tabelas de strings*
- 2. Apontadores*
 - 2.1 Definição e operadores*
 - 2.3 Aritmética de apontadores*
 - 2.4 Passagem de parâmetros em funções*
- 3. Dados estruturados*
 - 3.1 Definição*
 - 3.3 Operações com estruturas*
 - 3.4 Definição de tipos – typedef*
 - 3.5 Estruturas e apontadores*
 - 3.6 Estruturas do tipo enumerado*
- 4. Ficheiros*
 - 4.1 Definição e tipos (binário e de texto)*
 - 4.2 Principais funções que operam em ficheiro*
 - 4.3 Criação, abertura e fecho*
 - 4.4 Leitura e escrita*
- 5. Alocação dinâmica de memória*
 - 5.1 Reserva e iniciação de um bloco (malloc(), calloc())*
 - 5.2 Reafetação de um bloco (realloc())*
 - 5.3 Libertação de um bloco (free())*
- 6. Listas ligadas simples*
 - 6.1 Conceito*
 - 6.2 Estrutura*
 - 6.3 Criação*
 - 6.3 Principais operações (pesquisa, inserção, eliminação, etc.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Strings*
 - 1.1 *Concept*
 - 1.2 *Declaration*
 - 1.3 *Input and output*
 - 1.4 *Functions for strings*
 - 1.5 *Tables of strings*
2. *Pointers*
 - 2.1 *Definition and operators*
 - 2.3 *Arithmetics of pointers*
 - 2.4 *Pointers as function parameters*
3. *Structured data*
 - 3.1 *Definition*
 - 3.3 *Operations with structures*
 - 3.4 *Type definition – typedef*
 - 3.5 *Structures and pointers*
 - 3.6 *Enumerations*
4. *Files*
 - 4.1 *Definition and types (Text and Binary)*
 - 4.2 *Main functions to operate with files*
 - 4.3 *Creation, opening and closing*
 - 4.4 *Reading and writing operations*
5. *Dynamic memory allocation*
 - 5.1 *Reservation and initialisation of a memory block (malloc(), calloc())*
 - 5.2 *Memory block re-assignment (realloc())*
 - 5.3 *Memory de-allocation (free())*
6. *Lists*
 - 6.1 *Concept*
 - 6.2 *Structure*
 - 6.3 *Creation*
 - 6.3 *Main operations (search, insertion, delete, etc.).*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Cadeias de caracteres (C1, C4, C5)*
2. *Apontadores (C1, C3, C4, C5)*
3. *Tipos de dados definidos pelo programador (struct, enum, typedef) (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Ficheiros (leitura e escrita em ficheiros binários e de texto) (C1, C4, C5)*
5. *Estruturas de dados dinâmicas (C1, C2, C3, C4, C5).*
6. *Listas (C1, C2, C3, C5).*

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

1. *Strings (C1, C4, C5)*
2. *Pointers (C1, C3, C4, C5)*
3. *Data types defined by the programmer (struct, enum, typedef) (C1, C2, C3, C4, C5)*
4. *Files (reading and writing in binary and text files) (C1, C4, C5)*
5. *Dynamic structures (C1, C2, C3, C4, C5).*
6. *Listas (C1, C2, C3, C5).*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP1. Teórico-prático: explicação dos conteúdos; resolução de exercícios

EP2. Prático laboratorial: resolução de exercícios em ambiente de compilação em C; acompanhamento na elaboração de um projeto

EP3. Orientação tutorial: acompanhamento individual ao estudante

AA=Aprendizagem Autónoma

AA1. Estudo: apontamentos pessoais; materiais de apoio elaborados pelo professor; excertos de bibliografia recomendada; resolução dos exercícios recomendados

AA2. E-aprendizagem: plataforma Moodle para consulta dos conteúdos relativos à unidade curricular

AC=Avaliação Contínua

AC1. Projeto em grupos de dois estudantes (mín 8/20), submetido a defesas individuais

AC2. Prova escrita (mínimo 8/20).

*AC3. Nota Final = 50%*Nota_projeto+50%*Nota_prova_escrita*

AE=Avaliação por Exame

*AE1. Nota Final = 50%*Nota_projeto (da AC)+50%*Nota_prova_escrita*

AE2. Nota Final=Nota obtida na prova escrita mais abrangente (se não fez projeto)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP1. Theoretical and practical: explanation of contents; solving exercises

EP2. Practical and laboratorial: solving exercises in a C compiler environment; supervising on developing a project.
EP2. Tutorial: individual supervising on the study of the student

AA=Autonomous Learning

AA1. Study: personal notes; support materials prepared by the teacher; excerpts of recommended literature; resolution of the recommended exercises

AA2. E-Learning: moodle platform for consultation of course contents

AC=Continuous Assessment

AC1. Two students team project (minimum score: 8) - Individual discussion required

AC2. Written test (minimum score: 8).

*AC3. Final Grade = 50%*Project_score+50%*Written_test_score*

AE=Exam Assessment

*AE1. Final Grade= 50%*Project_score (of AC)+50%*Written_test_score*

AE2. Final Grade=Obtained score on a more embracing written test (if project was not be executed).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP1. Teórico-prático: explicação dos conteúdos (C1, C2, C3, C4, C5); resolução de exercícios (C1, C3, C5)

EP2. Prático laboratorial: resolução de exercícios em ambiente de compilação em C (C1, C3, C4, C5); acompanhamento na elaboração de um projeto (C1, C2, C4, C5)

EP3. Orientação tutorial: acompanhamento individual ao estudante (C1, C2, C3, C4, C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA1. Estudo: apontamentos pessoais (C1, C2, C3, C4, C5); materiais de apoio elaborados pelo professor; excertos de bibliografia recomendada (C1, C2, C3, C4, C5); resolução dos exercícios recomendados(C1, C2, C3, C4, C5)

AA2. E-aprendizagem: plataforma Moodle para consulta dos conteúdos relativos à unidade curricular (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP1. Theoretical and practical: explanation of contents(C1, C2, C3, C4, C5); solving exercises (C1, C3, C5)

EP2. Practical and laboratorial: solving exercises in a C compiler environment (C1, C3, C4, C5); supervising on developing a project (C1, C2, C4, C5)

EP2. Tutorial: individual supervising on the study of the student (C1, C2, C3, C4, C5)

AA=Autonomous Learning

AA1. Study: personal notes; support materials prepared by the teacher(C1, C2, C3, C4, C5); excerpts of recommended literature(C1, C2, C3, C4, C5); resolution of the recommended exercises(C1, C2, C3, C4, C5)

AA2. E-Learning: moodle platform for consultation of course contents (C1, C2, C3, C4, C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal/Main

Conteúdos disponibilizados na plataforma Moodle (apresentações das aulas, exercícios)/Course documents (lectures presentation, programming exercises, solved exercises and evaluation exams) available in the school Moodle's environment.

Apontamentos tirados nas aulas/Student notes taken during the classes.

Linguagem C, Luís Damas, FCA Editora de Informática, 1999.

Fundamentos de Programação usando C, Joaquim P. Marques de Sá, FCA Editora de Informática, 2004

The C Programming Language, Kernighan & Ritchie, Prentice-Hall, 1988

C Language and Programming of Computers, Michel Desaintfuscien, Kindle Edition, 2011

Complementar/Additional

C Completo e Total , Herbert Schildt, Makron Books, Mc Graw-Hill, 1996.

C: A Software Engineering Approach, Peter A. Darnell, Philip E. Margolis, Springer-Verlag, 1996.

Introductory C: pointers, functions and files, Richard Petersen, Academic Press, 1996.

Teach Yourself C, Herbert Schildt, Osborne, Mc Graw-Hill, 1997.

Mapa IX - Microprocessadores/Microprocessors

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microprocessadores/Microprocessors

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

Sérgio Manuel Maciel de Faria:1T,D+PL,60h;1TP,D,15h;1PL,D,30h;2OT,D+PL,10h(D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Luís Manuel Conde Bento: 4TP, diurno + pós-laboral, total 60h; 4PL, diurno + pós-laboral, total 120h; 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h

Paulo Jorge Simões Coelho: 1TP, diurno, total 15h; 1PL, diurno, total 30h; 1OT, diurno, total 5h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Luís Manuel Conde Bento: 4TP, day classes + evening classes , total 60h; 4PL, day classes + evening classes , total 120h; 2OT, day classes + evening classes , total 10h

Paulo Jorge Simões Coelho: 1TP, day classes , total 15h; 1PL, day classes , total 30h; 1OT, day classes, total 5h

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

C1. Conhecimentos e compreensão sobre tipos de microprocessadores e suas arquiteturas.

C2. Conhecimentos e compreensão sobre tipos de sinais, dispositivos periféricos e protocolos de comunicação.

C3. Capacidade de utilização e programação de microprocessadores.

C4. Capacidade de projetar sistemas controlados por microprocessadores.

C5. Capacidade em usar um espírito crítico na análise de circuitos electrónicos e algoritmos de programação.

C6. Capacidade para conceber e realizar projetos.

C7. Capacidade em estudar autonomamente.

C8. Capacidade de compreensão em língua inglesa de textos técnicos.

C9. Capacidade de integração de conhecimentos.

C10. Capacidade de trabalhar em equipa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding of types of microprocessors and their architectures.

C2. Knowledge and understanding of types of signals, peripheral devices and communication protocols.

C3. Ability to use and programming of microprocessors.

C4. Ability to design systems controlled by microprocessors.

C5. Ability to be critical in the analysis of electronic circuits and software algorithms.

C6. Ability to design and implement projects.

C7. Ability to study independently.

C8. Ability to understand English technical texts.

C9. Ability to integrate knowledge.

C10. Ability to work in a team.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Arquiteturas de processadores e de computadores

1.1.Máquinas de Von Newman e de Harvard

1.2.RISC e CISC

1.3.Linguagens de programação

1.4.Modos de endereçamento

1.5.Famílias de microcontroladores

2.Instruções do microprocessador

2.1.Conjunto de instruções

2.2.Tempo de execução

2.3.Tamanho das instruções e do programa

3.Memórias

3.1.Tipos de memória: de escrita/leitura (estática e dinâmica); apenas de leitura (PROM, EPROM, EEPROM)

3.2.Endereçamento de memória

3.3.Circuitos de descodificação

4.Circuitos auxiliares e periféricos de entrada/saída

4.1.Interrupções

4.2.Temporizadores, contadores e comparadores

4.3.Conversores analógico/digital e digital/analógico

4.4.Comunicações síncronas

4.5.Comunicações assíncronas

5.Programação

5.1.Ferramentas de programação

5.2.Programação em linguagem “C”

5.3.Programação em linguagem Assembly

6.Projeto de sistemas controlados por um microprocessador

6.1.Ferramentas de desenvolvimento

6.2.Metodologia de projeto

6.2.1.5. Syllabus:

1. Processors and computer architectures

1.1 Von Newman and Harvard machines

1.2 RISC and CISC

1.3 Programming languages

1.4 Addressing Modes

1.5 Microcontroller families

- 2. *Microprocessor instructions*
 - 2.1 *Instruction Set*
 - 2.2 *Execution time*
 - 2.3 *Instructions and program size*
- 3. *Memory*
 - 3.1 *Types of memory: read/write (static and dynamic), read only (PROM, EPROM, EEPROM)*
 - 3.2 *Addressing*
 - 3.3 *Decoding circuits*
- 4. *Auxiliary circuits and I/O peripherals*
 - 4.1 *Interrupts*
 - 4.2 *Timers, counters and comparators*
 - 4.3 *A/D and D/A converters*
 - 4.4 *Synchronous communications*
 - 4.5 *Asynchronous communications*
- 5. *Programming*
 - 5.1 *Programming Tools*
 - 5.2 *"C" language*
 - 5.3 *Assembly language*
- 6. *System design controlled by a microprocessor*
 - 6.1 *Development tools*
 - 6.2 *Project methodology*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1.
 - 1.1 *Máquinas de Von Newman e de Harvard - (C1)*
 - 1.2 *RISC e CISC - (C1)*
 - 1.3 *Linguagens de programação - (C1,C3,C4)*
 - 1.4 *Modos de endereçamento - (C1,C3)*
 - 1.5 *Famílias de microcontroladores - (C1,C3,C4)*
- 2.
 - 2.1 *Instruções - (C1,C3,C4)*
 - 2.2 *Tempo de execução - (C1,C3,C4)*
 - 2.3 *Tamanho das instruções - (C1,C3,C4)*
- 3.
 - 3.1 *Tipos de memória - (C1,C3,C4,C5)*
 - 3.2 *Endereçamento de memória - (C1,C3,C4)*
 - 3.3 *Circuitos de descodificação - (C1,C3,C4)*
- 4.
 - 4.1 *Interrupções - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.2 *Temporizadores - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.3 *Conversores A/D e D/A - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.4 *Comunicações síncronas - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.5 *Comunicações assíncronas - (C2,C3,C4,C5)*
- 5.
 - 5.1 *Ferramentas - (C2,C3,C4,C5)*
 - 5.2 *Programação em "C" - (C3,C4,C8)*
 - 5.3 *Programação em Assembly - (C3,C4,C8)*
- 6.
 - 6.1 *Ferramentas de desenvolvimento - (C3,C4,C6,C10)*
 - 6.2 *Metodologia de projeto - (C4,C5,C6,C7,C9,C10)*

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

- 1.
 - 1.1 *Von Newman and Harvard machines - (C1)*
 - 1.2 *RISC and CISC - (C1)*
 - 1.3 *Programming languages - (C1,C3,C4)*
 - 1.4 *Addressing Modes - (C1,C3)*
 - 1.5 *Microcontroller families - (C1,C3,C4)*
- 2.
 - 2.1 *Instruction Set - (C1,C3,C4)*
 - 2.2 *Execution time - (C1,C3,C4)*
 - 2.3 *Instructions and program size - (C1,C3,C4)*
- 3. *Memory*
 - 3.1 *Types of memory - (C1,C3,C4,C5)*
 - 3.2 *Addressing memory - (C1,C3,C4)*
 - 3.3 *Decoding circuits - (C1,C3,C4)*
- 4.
 - 4.1 *Interrupts - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.2 *Timers, counters and comparators - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.3 *A/D and D/A converters - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.4 *Synchronous communications - (C2,C3,C4,C5)*
 - 4.5 *Asynchronous communications - (C2,C3,C4,C5)*
- 5.

- 5.1 Programming Tools - (C2,C3,C4,C5)
- 5.2 "C" language - (C3,C4,C8)
- 5.3 Assembly language - (C3,C4,C8)
- 6.
- 6.1 Development tools - (C3,C4,C6,C10)
- 6.2 Project methodology - (C4,C5,C6,C7,C9,C10)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1 Ensino teórico: apresentação dos conceitos e princípios de funcionamento; exemplificação e aplicação a circuitos específicos

EP.2 Ensino teórico-prático: elaboração exemplos de programas; análise crítica dos resultados

EP.3. Ensino prático e laboratorial: realização de trabalhos tutoriais; preparação e implementação de trabalhos de grupo

EP.4. Orientação tutorial: sessões de orientação pessoal

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Leitura da bibliografia recomendada

AA.2. Preparação e realização dos trabalhos tutoriais

AC=Avaliação contínua

AC.1. Um teste escrito individual PE

AC.2. Trabalho de preparação TP

AC.3. Dois trabalhos de avaliação laboratoriais TA1 e TA2

AC.4. Um miniprojecto MP

*AC.5. Classificação laboratorial: $PL = 20\% * TP + 15\% * TA1 + 20\% * TA2 + 45\% * MP$*

*AC.6. Final = $40\% * PE + 60\% * PL$ (mín: $PE \geq 9,0, PL \geq 9,0$)*

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL)

*AE.2. Classificação Final $CF = 40\% * PE + 60\% * PL$ (mín: $PE \geq 9,0, PL \geq 9,0$)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1 Theoretical: presentation of the concepts and principles of operation; exemplification and application for specific circuits

EP.2 Theoretical and practical: programming examples; review of results

EP.3 Practical and laboratorial: implementation of works accompanied with tutorials; preparation and implementation of group work

EP.4 Tutorial: personal coaching sessions in small groups

AA=Autonomous Learning

AA.1 Study of excerpts from the course recommended reading

AA.2 Resolution of tutorials available for the course work

AC=Continuous Assessment

AC.1. Individual writing test PE

AC.2. Preparation work TP

AC.3. Two lab exercises TA1 e TA2

AC.4. Mini-Project MP

*AC.5. Lab Assessment: $PL = 20\% * TP + 15\% * TA1 + 20\% * TA2 + 45\% * MP$*

*AC.6. Final Assessment: $40\% * PE + 60\% * PL$ (min: $PE \geq 9,0, PL \geq 9,0$)*

AE=Exam Assessment

AE.1. Two parts: writing test (PE) e Lab exercise (PL)

*AE.2. Final Assessment: $CF = 40\% * PE + 60\% * PL$ (min: $PE \geq 9,0, PL \geq 9,0$)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1 Ensino teórico

EP.1.1 Apresentação dos conceitos e princípios de funcionamento – (C1, C2 e C3)

EP.1.2 Exemplificação e aplicação a circuitos específicos – (C1, C2 e C3)

EP.2 Ensino teórico-prático

EP.2.1 Elaboração exemplos de programas – (C2 e C3)

EP.2.2 Análise crítica dos resultados – (C1, C2 e C5)

EP.3 Ensino prático e laboratorial

EP.3.1 Realização de trabalhos com tutoriais – (C2, C3 e C5)

EP.3.2 Preparação e implementação de trabalhos de grupo – (C3, C4, C6, C7, C9 e C10)

EP.4 Orientação tutorial

EP.4.1 Sessões de orientação pessoal – (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1 Leitura da bibliografia recomendada – (C1, C2, e C3)

AA.2 Resolução dos trabalhos tutoriais – (C2, C3, C4 e C7)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching**EP.1 Theoretical**

EP.1.1 Presentation of the concepts and principles of operation – (C1, C2 e C3)

EP.1.2 Exemplification and application for specific circuits – (C1, C2 e C3)

EP.2 Theoretical and practical

EP.2.1 Programming examples – (C2 e C3)

EP.2.2 Review of results – (C1, C2 e C5)

EP.3 Practical and laboratorial

EP.3.1 Implementation of works accompanied with tutorials – (C2, C3 e C5)

EP.3.2 Preparation and implementation of group work – (C3, C4, C6, C7, C9 e C10)

EP.4 Tutorial

EP.4.1 Personal coaching sessions in small groups – (C1, C2, C3, C4, C5 e C6)

AA=Autonomous Learning

AA.1 Study of excerpts from the course recommended reading – (C1, C2, e C3)

AA.2 Resolution of tutorials available for the course work – (C2, C3, C4 e C7)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Elementos de apoio fornecidos pelo docente e disponibilizados na plataforma electrónica de gestão de conteúdos pedagógicos / Texts and tutorials made available by the lecturer in the electronic platform

Fábio Pereira, “Microcontrolador PIC 18 Detalhado – Hardware e Software – PIC4520”, Érica, São Paulo- Brasil, 2010

M. Rafiqzaman, “Microcontroller Theory and Applications with PIC18F”, John Wiley and Sons, Canada, 2011

Robert B. Reese, “Microprocessors, From Assembly Language to C Using the PIC18FXX2”, DaVinci Engineering Press, 2006

Mapa IX - Eletrónica II/Electronics II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Eletrónica II/Electronics II

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

Pedro António Amado de Assunção: 1T,D,15h; 1TP,D,15h;1T,PL,15h;1TP,PL,15h;1PL,PL,45h; 2OT,D+PL,10h

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

Paulo Jorge Cruz Ventura: 1TP, pós-laboral, total 15h; 1PL, diurno, total 45h; 1OT, diurno, total 5h.

Nuno Miguel Ferreira Miranda: 1PL, pós-laboral, total 45h; 1PL, diurno, total 45h; 2OT, diurno+pós-laboral, total 10h.

Carlos Manuel Cerqueira Simplicio: 1PL, diurno, total 45h; 1OT, diurno, total 5h;

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Paulo Jorge Cruz Ventura: 1TP, evening classes, total 15h; 1PL, day classes, total 45h; 1OT, day classes, total 5h.

Nuno Miguel Ferreira Miranda: 1PL, evening classes, total 45h; 1PL, day classes, total 45h; 2OT, day+evening classes, total 10h.

Carlos Manuel Cerqueira Simplicio: 1PL, day classes, total 45h; 1OT, day classes, total 5h;

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

C1. Conhecimentos e compreensão - constituição e funcionamento de amplificadores operacionais e circuitos integrados comuns em electrónica analógica; funcionamento de montagens lineares e não lineares com amplificadores operacionais.

C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão - Capacidade em analisar e resolver problemas envolvendo circuitos electrónicos incluindo amplificadores operacionais; capacidade em analisar exemplos práticos de aplicação de circuitos electrónicos; capacidade para efetuar testes de diagnóstico e medidas de desempenho em circuitos electrónicos de complexidade não trivial, usando equipamento de teste e medida.

C3. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente.

C4. Outras competências: Capacidade de trabalhar em grupo e atingir objectivos pré-definidos; capacidade de estudo e análise de problemas de forma autónoma; capacidade de produzir relatórios com resultados experimentais e análise crítica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding – circuits with operational amplifiers and analog electronics, linear and non-linear circuits with operational amplifiers.

C2. Application of knowledge – Ability to analyse and solve problems using electronic circuits with operational amplifiers; ability to analyse electronic circuits with practical application; ability to run experimental tests and performance evaluation of non-trivial electronic circuits, using test and measurement equipment.

C3. Opinion making: Ability to make critical analysis of results, either numerical or experimental.

C4. Other skills – ability to reach pre-defined objectives an team working; ability to produce technical reports with experimental results and critical analysis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Amplificador Operacional: Características básicas, modelo ideal, modelo real.*
2. *Aplicações Lineares de Amplificadores Operacionais: Montagens inversora, não inversora, somador, integrador, diferenciador, conversores tensão-corrente e corrente-tensão.*
3. *Aplicações Não Lineares de Amplificadores Operacionais: comparadores simples e comparadores com histerese, monoestáveis, astáveis e biestáveis, aplicações em sistemas modulares incluindo montagens diversas.*
4. *Filtros Ativos com Amplificadores Operacionais: funções de transferência, circuitos típicos de filtros com amplificadores operacionais, resposta em frequência.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Operational Amplifier: Basic characteristics, ideal model, real model.*
2. *Linear applications of operational amplifiers: Inverting amplifier, non-inverting amplifier, adder, integrator, differentiator, voltage-current converters, current-voltage converters.*
3. *Non-Linear applications of operational amplifiers: simple comparators, hysteresis, monostable, bistable, astable, electronic circuits applications in modular systems.*
4. *Active Filters with Operational amplifiers: transfer functions, typical circuits, frequency response.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Amplificador Operacional (C1)*
2. *Aplicações Lineares de Amp. Operacionais (C1, C2, C3 e C4)*
3. *Aplicações Não Lineares de Amp. Operacionais (C1, C2, C3 e C4)*
4. *Filtros Activos com Amp. Operacionais (C1, C2, C3 e C4)*

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

1. *Operational amplifiers (C1)*
2. *Linear applications of operational amplifiers (C1, C2, C3 e C4)*
3. *Non-Linear applications of operational amplifiers (C1, C2, C3 e C4)*
4. *Active Filters with Operational amplifiers (C1, C2, C3 e C4)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teorico: apresentação dos conceitos e princípios de funcionamento com exemplificação de procedimentos de análise de circuitos electrónicos.

EP.2.Teorico-prático: resolução de problemas incluindo análise e dimensionamento de circuitos electrónicos.

EP.3.Prático laboratorial: realização de trabalhos práticos; elaboração de relatórios com resultados e análise crítica.

EP.4.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos práticos

AC=Avaliação contínua

AC.1. Doze trabalhos laboratoriais TPL (mín de 4/8 val.)

AC.2. Um teste teórico-prático TP (mín. 9,5/20 val.)

AC.4.Classificação final: CF= 0,60TP+TPL

AE=Avaliação por exame

AE.1.Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL)

AE.2.Classificação final: CF=0,60PE+PL (mín: PE ≥9,5/20, PL ≥4/8)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical: Presentation of concepts and operational principles with examples of circuit analysis techniques.

EP.2. Theoretical and practical: problem solving including analysis and design of electronic circuits.

EP.3.Practical and Laboratorial: Lab work including report with results and critical analysis.

EP.4.Tutorial: assisted study

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study: Reading the bibliography, problem solving, preparation of the Lab work

AC=Continuous Assessment

AC.1. Twelve Lab assignments TPL (min of 4/8)

AC.2. One theoretical and practical TP (min 9,5/20)

AC.4. Final Mark: CF= 0,60TP+TPL

AE=Exam Assessment

AE.1.Two parts: written (PE) and lab (PL)

AE.2.Final mark: CF=0,60PE+PL (mín: PE ≥9,5/20, PL ≥4/8)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade

curricular.*EP=Ensino Presencial*

- EP.1.Teórico: apresentação dos conceitos e princípios de funcionamento com exemplificação de procedimentos de análise de circuitos electrónicos – (C1)*
EP.2.Teórico-prático: resolução de problemas incluindo análise e dimensionamento de circuitos eletrónicos (C2, C3)
EP.3.Prático laboratorial: realização de trabalhos práticos; elaboração de relatórios com resultados e análise crítica (C3, C3 e C4)
EP.4.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3 e C4).

AA=Aprendizagem Autónoma

- AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos práticos (C1, C2, C3 e C4).*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*EP=Contact Teaching*

- EP.1.Theoretical: Presentation of concepts and operational principles with examples of circuit analysis techniques – (C1)*
EP.2. Theoretical and practical: problem solving including analysis and design of electronic circuits (C2, C3)
EP.3.Practical and Laboratorial: Lab work including report with results and critical analysis (C2, C3 e C4).
EP.4.Tutorial: assisted study (C1, C2, C3 e C4).

AA=Autonomous Learning

- AA.1.Study: Reading the bibliography, problem solving, preparation of the Lab work (C1, C2, C3 e C4).*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, Microeletrônica, 5ª edição*
Sergio Franco, Design with operational amplifiers, McGraw-Hill, 3rd Edition
Paul Horowitz, The Art of Electronics, Cambridge University Press, 2nd Edition
Jacob Millman, Arvin Gabel, Microelectronics, McGraw-Hill, 2nd Edition
Apontamentos do professor/Teacher notes
Enunciados dos Trabalhos Práticos / Lab assignments

Mapa IX - Instrumentação/Instrumentation**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Instrumentação/Instrumentation

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

Fernando António Rodrigues Martins:1T,D+PL,15h; 3TP,D+PL,90h;2OT,D+PL,10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

- C1.Conhecimento e compreensão: conhecimento e compreensão: dos conceitos básicos de metrologia, dos métodos e técnicas para medir quantidades elétricas e não elétricas; dos vários tipos de sensores, dos circuitos de condicionamento de sinal, dos conversores A/D e D/A e da forma como estão ligados nos sistemas de aquisição de dados;*
C2.Aplicação de conhecimentos e compreensão: capacidade em relacionar conceitos; capacidade em aplicar instrumentos de medida na medição de grandezas elétricas e de sistemas sensoriais na medição de grandezas não elétricas; dimensionamento e especificação de sistemas de aquisição de dados;
C3.Formulação de juízos: capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos através de cálculo numérico;
C4.Competências de comunicação: Capacidade para transmitir soluções acerca de sistemas de medida e sistemas de aquisição de dados recorrendo a linguagem técnica apropriada.
C5.Competências de aprendizagem: Capacidade em estudar autonomamente;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge and Understanding: knowledge and understanding of: the basic metrology concepts; the methods and techniques for measuring electrical and non-electrical quantities; the sensors, signal conditioning circuits, A/D and D/A converters, and the way they are connected in a data acquisition systems;*
C2. Applying Knowledge and Understanding: Ability to relate concepts; Capability to select and apply instruments to measure electrical quantities and appropriate sensors to measure non-electrical quantities; Ability to design and specify and data acquisition systems;

- C3. Making judgments: Ability to use a critical analysis of the results obtained numerically;*
C4. Communications Skills: Ability to communicate problems and solutions about measuring systems and data acquisition systems using appropriate technical language.
C5. Learning Skills: Ability to study independently;

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Metrologia e Erros*
 - 1.1 *Noções gerais de sistemas de medidas*
 - 1.2 *Especificações dos instrumentos*
 - 1.3 *Análise de erros*
2. *Instrumentos de medida de grandezas elétricas*
 - 2.1 *Instrumentos indicadores analógicos: Galvanómetro - Medição de grandezas DC e AC; Electrodinamómetro - Medição de grandeza AC*
 - 2.2 *Instrumentos indicadores digitais (breve referência)*
3. *Pontes de Medida DC e AC*
 - 3.1 *Pontes de medida DC*
 - 3.2 *Pontes de medida AC*
4. *Conversão A/D e D/A*
 - 4.1 *Amostragem e retenção*
 - 4.2 *Conversores A/D e D/A*
5. *Transdutores*
 - 5.1 *Características*
 - 5.2 *Classificação*
 - 5.3 *Transdutores passivos, ativos e digitais*
6. *Condicionamento de sinal*
 - 6.1 *Adaptação de impedâncias*
 - 6.2 *Linearização*
 - 6.3 *Amplificação*
 - 6.4 *Filtragem*
7. *Aquisição de dados*
 - 7.1 *Formas comuns de aquisição de dados*
 - 7.2 *Multiplexagem*
 - 7.3 *Sistemas de aquisição de dados com conversão A/D*
 - 7.4 *Placas de aquisição de dados*
 - 7.5 *Software para aquisição de dados*
8. *Breves considerações sobre ruído em sinais analógicos*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Metrology and errors*
 - 1.1 *General notions of measurement systems*
 - 1.2 *Specification of measurement devices*
 - 1.3. *Error analysis*
2. *Devices for measuring electrical quantities*
 - 2.1 *Analog devices: Galvanometer - DC and AC measurements; Electrodynamometer - AC measurements*
 - 2.2 *Digital devices (short considerations)*
3. *DC and AC measurement bridges*
 - 3.1 *DC bridges*
 - 3.2 *AC bridges*
4. *A/D and D/A conversion*
 - 4.1 *Sample and hold*
 - 4.2 *A/D and D/A converters*
5. *Transducers*
 - 5.1 *Characteristics*
 - 5.2 *Classification*
 - 5.3 *Passive, Active and digital transducers*
6. *Signal conditioning*
 - 6.1 *Impedance matching*
 - 6.2 *Linearization*
 - 6.3 *Amplification*
 - 6.4 *Filtering*
7. *Data acquisition*
 - 7.1 *Common types of data acquisition*
 - 7.2 *Analog multiplexing*
 - 7.3 *Data acquisition systems*
 - 7.4 *Data acquisition boards*
 - 7.5 *Data acquisition software*
8. *Noise considerations for analog signals*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1.1 *Noções gerais de sistemas de medidas - (C1)*
- 1.2 *Especificações dos instrumentos - (C1, C4)*
- 1.3 *Análise de erros - (C1-C2, C4)*

- 2.1 Instrumentos indicadores analógicos: Galvanómetro - (C1-C2, C4); Electrodinamómetro - (C1-C2, C4)
- 2.2 Instrumentos indicadores digitais (breve referência) - (C1-C2)
- 3. Pontes de Medida DC e AC - (C1-C2, C4)
- 4.1 Amostragem e retenção - (C1-C4)
- 4.2 Conversores A/D e D/A - (C1-C4)
- 5.1 Características - (C1, C4)
- 5.2. Classificação - (C1)
- 5.3 Transdutores passivos, ativos e digitais - (C1-C4)
- 6.1 Adaptação de impedâncias - (C1-C4)
- 6.2 Linearização - (C1-C4)
- 6.3 Amplificação - (C1-C4)
- 6.4 Filtragem - (C1-C4)
- 7.1 Formas comuns de aquisição de dados - (C1-C4)
- 7.2 Multiplexagem - (C1-C4)
- 7.3 Sistemas de aquisição de dados com conversão A/D - (C1-C4)
- 7.4 Placas de aquisição de dados - (C1-C4)
- 7.5 Software para aquisição de dados - (C1-C4)
- 8. Breves considerações sobre ruído em sinais analógicos - (C1)

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

- 1.1 General notions of measurement systems - (C1)
- 1.2 Specification of measurement devices - (C1, C4)
- 1.3 Error analysis - (C1-C2, C4)
- 2.1 Analog devices: Galvanometer: DC and AC measurements - (C1-C2, C4); Electrodynamometer: AC measurements - (C1-C2, C4)
- 2.2 Digital devices (short considerations) - (C1-C2)
- 3. DC and AC measurement bridges - (C1-C2, C4)
- 4.1 Sample and hold - (C1-C4)
- 4.2 A/D and D/A converters - (C1-C4)
- 5.1 Characteristics - (C1-C4)
- 5.2 Classification - (C1)
- 5.3 Passive, Active and digital transducers - (C1-C4)
- 6.1 Impedance matching - (C1-C4)
- 6.2 Linearization - (C1-C4)
- 6.3 Amplification - (C1-C4)
- 6.4 Filtering - (C1-C4)
- 7.1 Common types of data acquisition - (C1-C4)
- 7.2 Analog multiplexing - (C1-C4)
- 7.3 Data acquisition systems - (C1-C4)
- 7.4 Data acquisition boards - (C1-C4)
- 7.5 Data acquisition software - (C1-C4)
- 8. Noise considerations for analog signals - (C1)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação e discussão dos conceitos teóricos e aplicação a problemas reais ilustrativos.

EP.2. Teórico-prático: modelação e resolução de problemas; análise crítica dos resultados.

EP.3. Orientação tutorial: orientação pessoal e de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios.

AP=Avaliação Periódica

AP.1. Dois testes escritos T1 e T2 (mín. 9,5/20 val. cada)

AP.2. Classificação final: $CF = (T1+T2)/2$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Teste Escrito

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation and discussion of curricular unit contents with illustrative practical examples.

EP.2. Theoretical and practical: Modulation and resolution of practical examples; Critical analysis and evaluation of numerical results of practical examples.

EP.3. Tutorial: Personal guidance and clarification of doubts

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: Reading recommended bibliography; resolution of proposed problems

AP=Periodic Assessment

AP.1. Two written tests T1 (50%) and T2 (50%) with minimum of 9.5/20 values each one

AP.2. Final mark = $CF = (T1+T2)/2$

AE=Exam Assessment

AE.1. Written test

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.*EP=Ensino Presencial**EP.1.Teórico**EP.1.1.Apresentação e discussão dos conceitos teóricos - (C1)**EP.1.2.Aplicação a problemas reais ilustrativos - (C1, C2, C3, C4)**EP.2.Teórico-prático**EP.2.1.Modelação e resolução de problemas - (C2, C3, C4 e C5)**EP.2.2.Análise crítica dos resultados - (C3)**EP.3.Orientação tutorial - (C1, C2, C3, C4 e C5)**AA=Aprendizagem Autónoma**AA.1.Estudo**AA.1.1.Leitura de excertos de bibliografia recomendada - (C1, C2, C4 e C5)**AA.1.2.Resolução de exercícios recomendados - (C2, C3, C4 e C5)***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***EP=Contact Teaching**EP.1.Theoretical**EP.1.1 Presentation and discussion of curricular unit contents - (C1)**EP.1.2 Exemplification and resolution of illustrative practical examples - (C1, C2, C3 and C4)**EP.2.Theoretical and practical**EP.2.1 Modulation and resolution of practical examples - (C2, C3, C4 and C5)**EP.2.2 Critical analysis and evaluation of numerical results of practical examples - (C3)**EP.3.Tutorial: Personal guidance and clarification of doubts - (C1, C2, C3, C4 and C5)**AA=Autonomous Learning**AA.1 Study**AA.1.1 Reading recommended bibliography - (C1, C2, C4 and C5)**AA.1.2 Resolution of proposed problems - (C2, C3, C4 and C5)***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Helfrick, A. D. & Cooper, W., Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques, Prentice Hall, 1990**Doebelin, E. O., Measurement Systems, application and design, McGraw-Hill, 1990**Fraden, J., Handbook of Modern Sensors-Physics, Designs, and Applications (3rd Edition), Springer - Verlag, 2004**Pallás-Areny, R., Webster, J. G., Sensors and Signal Conditioning, John Wiley & Sons, Inc., 1991**Hoeschele, D. F., Analog-to-Digital and Digital-to-Analog Conversion Techniques, John Wiley & Sons, 1994**Carr, Joseph J., Elements of Electronic Instrumentation and Measurement, 3rd ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1996**Ott H. W., Noise Reduction Techniques in Electronic Systems, 2ª Edição - John Wiley & Sons, Inc., 1988***Mapa IX - Instalações Eléctricas I/Electrical Installations I****6.2.1.1. Unidade curricular:***Instalações Eléctricas I/Electrical Installations I***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Lourenço Coelho da Silva:3TP,D+PL,45h;3PL,D+PL,135h;2OT,D+PL,10h (D:diurno; PL:pós-laboral)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Non applicable***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1.Conhecimento e compreensão - Conhecimento sobre desenho técnico e capacidade de concepção de desenho assistido por computador, conhecimento dos regulamentos e normas de redes de comunicação em edifícios (ITED) e em urbanizações (ITUR) e capacidade para projectar redes de comunicação (ITED/ITUR)**C2.Aplicação de conhecimentos e compreensão - Capacidade para interpretar os alçados e vistas de um sólido, assim com as suas cotas e cortes/detalhes de representação e possuir capacidades de visualização espacial de representação de geometrias e conceber e interpretar um projecto de infra-estruturas de telecomunicações.**C3.Formulação de juízos - Capacidade de usar espírito crítico na análise dos resultados obtidos**C4.Competências de comunicação - capacidade para conceber e interpretar projecto de infra-estruturas de telecomunicações**C5.Competências de aprendizagem - Capacidade de estudar autonomamente*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge and understanding - Knowledge of technical drawing and capability of computer aided design; Knowledge of legislation and standards of communication networks in buildings (ITED) and urban spaces (ITUR); Ability to design communication networks (ITED/ITUR).*
- C2. Applying knowledge and understanding - Know how to interpret the façades and views of a solid, well with their quotas and cuts/details of representation and spatial visualization capabilities for representing geometries and interpret a project of Infrastructures of Telecommunications.*
- C3. Making judgments - ability to use critical thinking in analysing the results C4. Communications skills - ability to conceive and interpret a project of infrastructures of Telecommunications*
- C5. Learning skills - ability to study autonomously*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Normalização do desenho técnico; Tipos de projecções ortogonais; Perspectivas; Cortes e Secções; Cotagem;
2. Introdução à computação gráfica 2D; Edição, Visualização e Manipulação de entidades geométricas por meio do software de desenho assistido (CAD);
3. Infra-estruturas de Telecomunicações (ITED/ITUR).

6.2.1.5. Syllabus:

1. Standardization of technical design; types of orthogonal projections; perspectives; Cuts and Sections; Dimensioning;
2. Introduction to 2D computer graphics, editing, viewing and manipulation of entities through the computer aided design software (CAD);
3. Infrastructures of telecommunications (ITED/ITUR).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Normalização do desenho técnico; Tipos de projecções ortogonais; Perspectivas; Cortes e Secções; Cotagem; (C1,C2,C5)
2. Introdução à computação gráfica 2D; Edição, Visualização e Manipulação de entidades geométricas por meio do software de desenho assistido (CAD);(C1,C2,C5)
3. Infra-estruturas de Telecomunicações (ITED/ITUR).(C1,C2,C3,C4,C5)

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

1. Standardization of technical design; types of orthogonal projections; perspectives; Cuts and Sections; Dimensioning; (C1,C2,C5)
2. Introduction to 2D computer graphics, editing, viewing and manipulation of entities through the computer aided design software (CAD);(C1,C2,C5)
3. Infrastructures of telecommunications (ITED/ITUR).(C1,C2,C3,C4,C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: Explicações dos conteúdos programáticos nas aulas teórico-práticas

EP.2. Prático laboratorial: Execução de exercícios e elaboração do projecto final do ITED nas aulas prático-laboratoriais no computador/estirador.

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular AA.2. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Desempenho durante as aulas DA (mínimo de 50%)

AC.2. Projecto de concepção PC (mínimo de 50%)

AC.3. Classificação final: CF= 0,20DA+0,80PC

AE=Avaliação por exame

AE.1. Projecto de concepção, com defesa oral individual PCDO

AE.2. Classificação final: CF=PCDO (mín: 9,5)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: Explanation of the programmatic contents in lectures

EP.2. Theoretical and laboratorial: Execution of exercises and conception of the final project ITED in practical classes with the computer/drawing board.

EP.3. Tutorial: sessions to clarify doubts.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: Reading excerpts from the course recommended reading;

AA.2. Resolution of the exercises recommended by the course

AC=Continuous Assessment

AC.1. Performance in class PC (50% minimum)

AC.2. Conception project CP (50% minimum)

AC.3. Final assessment: FA= 0,20PC+0,80CP

AE=Exam Assessment

AE.1. Conception project, with individual oral defense CPOD

AE.2. Final assessment: FA=CPOD (mín: 9,5)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: Explicações dos conteúdos programáticos nas aulas teórico-práticas (C1,C2,C4)

EP.2. Prático laboratorial: Execução de exercícios e elaboração do projecto final do ITED nas aulas prático-laboratoriais no computador/estirador (C1,C2,C3,C4)

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas (C1,C2,C3,C4)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular (C5)

AA.2. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular (C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: Explanation of the programmatic contents in lectures (C1,C2,C4)

EP.2. Theoretical and laboratorial: Execution of exercises and conception of the final project ITED in practical classes with the computer/drawing board.(C1,C2,C3,C4)

EP.3. Tutorial: sessions to clarify doubts.(C1,C2,C3,C4)

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: Reading excerts from the course recommended reading;(C5)

AA.2. Resolution of the exercises recommended by the course (C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Silva, A. “Desenho Técnico Moderno”, Lidel - Edições Técnicas, 2004.

Cunha, L., “Desenho Técnico”, Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

Normas e Regulamentos aplicáveis a Infra-estruturas de Telecomunicações (“Manual ITED/ITUR”).

Mapa IX - Redes de Dados/Data Networks

6.2.1.1. Unidade curricular:

Redes de Dados/Data Networks

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

Manuel Machado Pedro: 1T, D, 30h; 2PL, D+PL, 60h; 2OT,D+PL, 10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Paulo Jorge Gonçalves Loureiro: 2PL, diurno, total 60h; 1OT, diurno, total 5h

Paulo Manuel Gonçalves Oliveira Valente da Cruz: 1T, pós-laboral, total 30h; 1PL, pós-laboral, total 30h; 1OT, pós-laboral, total 5h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Paulo Jorge Gonçalves Loureiro: 2PL, day classes, total 60h; 1OT, day classes, total 5h

Paulo Manuel Gonçalves Oliveira Valente da Cruz: 1T, evening classes, total 30h; 1PL, evening classes, total 30h; 1OT, evening classes, total 5h

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

C1. Conhecimento básico sobre redes de dados, nomeadamente os modelos de referência OSI e TCP/IP, os componentes que integra, e as características da sua arquitetura.

C2. Conhecimentos sobre a estrutura das redes, protocolos, funções de cada camada dos modelos considerados, e a necessidade de esquemas de endereçamento.

C3. Conhecimentos sobre comunicação entre dispositivos finais, a utilização do protocolo IP, o modo de agrupar dispositivos, e como circula a informação.

C4. Domínio dos esquemas de endereçamento IP, como são constituídos os endereços e classificados, e como usá-los na criação de sub-redes.

C5. Conhecimento das funções das aplicações mais conhecidas e respectivos serviços.

C6. Conhecimento sobre os protocolos utilizados para o transporte de dados.

C7. Conhecimento sobre encaminhamento de pacotes na Internet, o router, o modo de realizar o encaminhamento de forma estática e dinâmica.

C8. Capacidade de estudar autonomamente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Basic knowledge in data networks, the OSI and TCP/IP reference models, and the characteristics of their architecture.*
- C2. Gather knowledge on the structure of data networks, protocols and functions of each layer in the reference models, and the need of addressing schemes.*
- C3. Gather knowledge on the way the end devices communicate, the use of the Internet Protocol, how to group devices, and how the information flows.*
- C4. Understand the IP addressing schemes, how are the addresses built, how are they classified, and how and when to use subnetting.*
- C5. Gather knowledge on the more common and well known applications and the services they provide.*
- C6. Gather knowledge on the most relevant protocols in the transport layer: TCP and UDP.*
- C7. Understand how the routing of IP packets is done in the Internet between end devices, the router and its purpose, static and dynamic routing and the protocols that go with it.*
- C8. Ability to study and learn autonomously*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às Redes de Dados*
 - 1.1 Componentes de uma rede*
 - 1.2 Modelos OSI e TCP/IP*
 - 1.3 Endereçamento de Rede*
- 2. Camada de Rede*
 - 2.1 Serviços de comunicação*
 - 2.2 Redes e sub-redes*
 - 2.3 Encaminhamento de pacotes*
- 3. Endereçamento IPv4*
 - 3.1 Estrutura e classificação de endereços*
 - 3.2 Atribuição de endereços*
 - 3.3 Sub-redes & máscaras*
- 4. Encaminhamento Estático*
 - 4.1 Rotas estáticas*
 - 4.2 Tabela de encaminhamento*
 - 4.3 Resolução de problemas com as rotas*
- 5. Camada de Aplicação*
 - 5.1 Caracterização da camada*
 - 5.2 Protocolos e arquiteturas*
 - 5.3 Protocolos DNS e HTTP*
- 6. Encaminhamento Dinâmico*
 - 6.1 Principais funções e componentes*
 - 6.2 Classificação dos protocolos*
 - 6.3 Métricas e distância administrativa*
 - 6.4 RIP v1 e v2*
- 7. Endereçamento IPv6*
 - 7.1 Estrutura e tipos*
 - 7.2 Prefixos IPv6*
 - 7.3 Endereçamento de hosts*
- 8. Camada de Transporte*
 - 8.1 Funções e protocolos da Camada*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Data Networks*
 - 1.1 Network components*
 - 1.2 The OSI and TCP/IP models*
 - 1.3 Network addressing*
- 2. OSI Network Layer.*
 - 2.1 Communication services*
 - 2.2 Networks and subnets*
 - 2.3 Routing packets*
- 3. IPv4 Addressing*
 - 3.1 Structure and classification*
 - 3.2 Address assignment*
 - 3.3 Subnets & Masks*
- 4. Static routing*
 - 4.1 Static routes*
 - 4.2 Routing table*
 - 4.3 Troubleshooting*
- 5. Application layer*
 - 5.1 Application layer characterization*
 - 5.2 Application layer protocols and architectures*
 - 5.3 DNS and HTTP protocols*
- 6. Dynamic routing*
 - 6.1 Main functions and components*
 - 6.2 Routing protocols classification*

- 6.3 *Metrics and administrative distance*
- 6.4 *RIP v1 and v2*
- 7. *IPv6 addressing*
- 7.1 *IPv6 address structure and types*
- 7.2 *IPv6 prefixes*
- 7.3 *Addressing hosts*
- 8. *Transport layer*
- 8.1 *Transport layer functions and protocols*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1.1 *Componentes de uma rede(C1,C2 e C3)*
- 1.2 *Modelos OSI e TCP/IP(C1 e C2)*
- 1.3 *Endereçamento de Rede(C2 e C4)*
- 2.1 *Serviços de comunic.(C1 e C3)*
- 2.2 *Redes e sub-redes(C2)*
- 2.3 *Encaminhamento(C2,C3 e C7)*
- 3.1 *Estrutura e classif. de end.(C3 e C4)*
- 3.2 *Atribuição de endereços(C3 e C4)*
- 3.3 *Sub-redes & máscaras(C4 e C7)*
- 4.1 *Rotas estáticas(C2,C3 e C7)*
- 4.2 *Tabela de encaminhamento(C3,C4 e C7)*
- 4.3 *Resolução de problemas com rotas(C2,C3 e C7)*
- 5.1 *Caracterização da camada(C1,C2 e C5)*
- 5.2 *Prot. e arquiteturas(C1,C2 e C5)*
- 5.3 *Prot. DNS e HTTP(C5 e C6)*
- 6.1 *Principais funções e componentes(C4,C5 e C7)*
- 6.2 *Classificação dos protocolos(C7)*
- 6.3 *Métricas e distância adm.(C3,C4 e C7)*
- 6.5 *RIP v1 e v2(C4 e C7)*
- 7.1 *Estrutura e tipos(C3 e C4)*
- 7.2 *Prefixos IPv6(C3 e C4)*
- 7.3 *End. de hosts(C3 e C4)*
- 8.1 *Funções e prot. da Camada(C3, C5 e C6)*

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

- 1.1 *Network components (C1,C2,C3)*
- 1.2 *The OSI and TCP/IP models(C1,C2)*
- 1.3 *Network addressing(C2,C4)*
- 2.1 *Communication services(C1,C3)*
- 2.2 *Networks and subnets(C2)*
- 2.3 *Routing packets(C2,C3,C7)*
- 3.1 *Structure and classification(C3,C4)*
- 3.2 *Address assignment(C3,C4)*
- 3.3 *Subnets & Masks(C4,C7)*
- 4.1 *Static routes(C2,C3,C7)*
- 4.2 *Routing table(C3,C4,C7)*
- 4.3 *Troubleshooting(C2,C3,C7)*
- 5.1 *Application layer characterization(C1,C2,C5)*
- 5.2 *Application layer protocols and architectures(C1,C2,C5)*
- 5.3 *DNS and HTTP protocols(C5,C6)*
- 6.1 *Main functions and components(C4,C5,C7)*
- 6.2 *Routing protocols classification(C7)*
- 6.3 *Metrics and administrative distance(C3,C4,C7)*
- 6.4 *RIP v1 and v2(C4,C7)*
- 7.1 *IPv6 address structure and types(C3,C4)*
- 7.2 *IPv6 prefixes(C3,C4)*
- 7.3 *Addressing hosts(C3,C4)*
- 8.1 *Transport layer functions and protocols(C3, C5,C6)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teorico: apresentação dos conceitos e princípios das Redes de Dados; exemplificação e aplicação a problemas reais.

EP.2.Prático laboratorial: Realização de experiências de ilustram os princípios apreendidos; realização de simulações com simuladores de redes.

EP.3.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos.

AP=Avaliação periódica

AP.1.Duas provas teóricas PT1 e PT2 (mín. 8/20 val. cada)

AP.2. Duas provas práticas PP1 e PP2 (mín. 8/20 val. cada)

AP.3. Classificação final: $CF = 0,40 \cdot (PT1 + PT2) / 2 + 0,60 \cdot (PP1 + PP2) / 2$ (mín: $(PT1 + PT2) / 2 \geq 9,5$, $(PP1 + PP2) / 2 \geq 9,5$)

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: prova teórica (PT) e prova prática (PP)

AE.2. Classificação final: $CF = 0,40 \cdot PT + 0,60 \cdot PP$ (mín: $PT \geq 9,5$, $PP \geq 9,5$)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation of the concepts and principles of Data Networks; examples and applications to real life problems.

EP.2. Practical and laboratorial: Practical experiences to illustrate the principles learned; Use of network simulators.

EP.3. Tutorial: Sessions to clarify doubts.

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study: Reading of excerpts from the course recommended reading; Resolution of the exercises recommended for the course; Carrying out simulations with network simulators.

AP= Periodic Assessment

AP.1. Two individual theoretical tests PT1 and PT2 (min. 8/20 val. each)

AP.2. Two individual practical tests PP1 and PP2 (min. 8/20 val. each)

AP.3. Final Mark: $CF = 0,40 \cdot (PT1 + PT2) / 2 + 0,60 \cdot (PP1 + PP2) / 2$ (mín: $(PT1 + PT2) / 2 \geq 9,5$, $(PP1 + PP2) / 2 \geq 9,5$)

AE= Exam Assessment

AE.1. One theoretical exam (PT) and one practical exam (PP)

AE.2. Final Mark: $CF = 0,40 \cdot PT + 0,60 \cdot PP$ (mín: $PT \geq 9,5$, $PP \geq 9,5$)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico

EP.1.1. Apresentação dos conceitos e princípios das Redes de Dados - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.1.2. Exemplificação e aplicação a problemas reais - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.2. Prático laboratorial

EP.2.1. Realização de experiências de ilustram os princípios apreendidos - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.2.2. Realização de simulações com simuladores de redes - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.3. Orientação tutorial

EP.3.1. Sessões de esclarecimento de dúvidas - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo

AA.1.1. Leitura da bibliografia recomendada - (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8)

AA.1.2. Resolução de exercícios - (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8)

AA.1.3. preparação de trabalhos - (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.1. Presentation of the concepts and principles of Data Networks - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.1.2. Examples and applications to real life problems - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.2. Practical and laboratorial

EP.2.1. Practical experiences to illustrate the principles learned - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.2.2. Use of network simulators - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.3. Tutorial

EP.3.1. Sessions to clarify doubts - (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study

AA.1.1. Reading of excerpts from the course recommended reading - (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8)

AA.1.2. Resolution of the exercises recommended for the course - (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8)

AA.1.3. Carrying out simulations with network simulators - (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Todd Lammle, "CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide", Sybex, 2011;

Edmundo Monteiro e Fernando Boavida, "Engenharia de Redes Informáticas", 10ª Edição, FCA;

James Kurose e Keith Ross, "Computer Networking: A Top-Down Approach", Pearson Education, 2007;

Mapa IX - Laboratório de Instrumentação e Controlo/Instrumentation and Control Laboratory

6.2.1.1. Unidade curricular:

Laboratório de Instrumentação e Controlo/Instrumentation and Control Laboratory

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Sérgio Manuel da Silva: 3PL, diurno, total 135h; 1OT, diurno, total 5h.

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Nuno Miguel Ferreira Miranda: 1PL, pós-laboral, total 45h; 1OT, pós-laboral, total 5h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Nuno Miguel Ferreira Miranda: 1PL, evening classes, total 45h; 1OT, evening classes, total 5h.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
*C1.Capacidade de dimensionar e implementar circuitos eletrónicos de atuação, de transdução, de condicionamento de sinal, e de atenuação de ruído elétrico.
 C2.Capacidade de dimensionar e implementar controladores automáticos, em hardware e software.
 C3.Capacidade para especificar e utilizar placas de aquisição de dados.
 C4.Capacidade de desenvolver uma aplicação para adquirir dados através do software LabVIEW.
 C5.Capacidade para interligar diferentes subsistemas de hardware e de software de modo a constituírem um sistema global de aquisição de dados e controlo.
 C6.Capacidade para testar o funcionamento de circuitos eletrónicos, entender as suas limitações práticas e ajustar parâmetros para otimizar desempenhos.
 C7.Capacidade de analisar e processar os dados.
 C8.Capacidade de integrar e aplicar conhecimentos.
 C9.Capacidade de estudar e aprender autonomamente.
 C10.Capacidade de trabalhar em equipa.
 C11.Capacidade de redigir um relatório técnico.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
*C1.Ability to design and implement actuation, transduction, signal conditioning and electrical noise reduction circuits.
 C2.Ability to design and implement automatic controllers, using hardware and software.
 C3.Ability to specify and use data acquisition boards.
 C4.Ability to develop a data acquisition program using the software LabVIEW.
 C5.Ability to interconnect different hardware and software subsystems to achieve a global data acquisition and control system.
 C6.Ability to test the operation of electronic circuits, understand their practical limitations and adjust parameters to improve performance.
 C7.Ability to analyze and process data.
 C8.Ability to integrate and apply knowledge.
 C9.Ability to study and learn independently.
 C10.Ability to work in a team.
 C11.Ability to write a technical report.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
*O programa da disciplina consiste nas várias etapas que têm que ser realizadas durante o desenvolvimento de um sistema global de aquisição de dados e controlo. Essas etapas são genericamente as seguintes:
 1.Interpretação dos requisitos do sistema global.
 2.Dimensionamento e implementação do subsistema de atuação.
 3.Dimensionamento e implementação do subsistema de aquisição e condicionamento de sinal.
 4.Dimensionamento e implementação do subsistema de controlo por hardware.
 5.Desenvolvimento de uma aplicação informática com um interface gráfico amigável para a aquisição, processamento, visualização e armazenamento de dados, e para controlo.
 6.Interligação de subsistemas, testes e medições.*

6.2.1.5. Syllabus:
*The content of the course consists of the several stages to be performed during the development of a global data acquisition and control system. These stages are the following ones:
 1.Interpretation of the global system requirements.
 2.Design and implementation of the actuation subsystem.
 3.Design and implementation of the acquisition and signal conditioning subsystems.
 4.Design and implementation of the hardware control subsystem.
 5.Development of a user friendly application interface to acquire, process, display and store data, and for control purposes.
 6.Interconnection of subsystems, tests and measurements.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
*O programa da disciplina consiste nas várias etapas que têm que ser realizadas durante o desenvolvimento de um sistema global de aquisição de dados e controlo. Essas etapas são genericamente as seguintes:
 1.Interpretação dos requisitos do sistema global (C8, C9 e C10).
 2.Dimensionamento e implementação do subsistema de atuação (C1, C5, C6, C8, C9 e C10).
 3.Dimensionamento e implementação do subsistema de aquisição e condicionamento de sinal (C1, C5, C6, C8, C9 e*

C10).

4. Dimensionamento e implementação do subsistema de controlo por hardware (C1, C2, C5, C6, C8, C9 e C10).

5. Desenvolvimento de uma aplicação informática com um interface gráfico amigável para a aquisição, processamento, visualização e armazenamento de dados, e para controlo (C2, C3, C4, C7, C8, C9 e C10).

6. Interligação de subsistemas, testes e medições (C1 a C10).

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

The content of the course consists of the several stages to be performed during the development of a global data acquisition and control system. These stages are the following ones:

1. Interpretation of the global system requirements (C8, C9 and C10).

2. Design and implementation of the actuation subsystem (C1, C5, C6, C8, C9 and C10).

3. Design and implementation of the acquisition and signal conditioning subsystems (C1, C5, C6, C8, C9 and C10).

4. Design and implementation of the hardware control subsystem (C1, C2, C5, C6, C8, C9 and C10).

5. Development of a user friendly application interface to acquire, process, display and store data, and for control purposes (C2, C3, C4, C7, C8, C9 and C10).

6. Interconnection of subsystems, tests and measurements (C1 to C10).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Prático-laboratorial: projeto e implementação de um sistema global de aquisição de dados e controlo (por cada grupo de 2 alunos).

EP.2. Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas e orientação.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; desenvolvimentos complementares de hardware e software.

AA.2. Relatório: relatório final.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Trabalho desenvolvido: hardware e software (A); (máx. 10 val.).

AC.2. Desempenho e autonomia (B); (máx. 4 val.).

AC.3. Relatório (C); (obrigatório, máx. 4 val.).

AC.4. Discussão oral (D); (obrigatória, máx. 2 val.).

AC.5. Classificação final: $CF=A+B+C+D$ (é requerida a frequência de um mínimo de 75% das aulas).

AE=Avaliação por exame

AE.1. Exame laboratorial individual.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Practical and laboratorial: design and implementation of a global data acquisition and control system (for each group of 2 students).

EP.2. Tutorial: doubts clarification and student guidance.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: reading of the recommended bibliography; complementary hardware and software developments.

AA.2. Report: final report.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Developed work: hardware and software (A); (max. 10 val.);

AC.2. Performance and independence (B); (max. 4 val.);

AC.3. Report (C); (required; max. 4 val.);

AC.4. Oral discussion (D); (required; max. 2 val.).

AC.5. Final grade: $FG=A+B+C+D$ (minimum required attendance of 75%).

AE=Exam Assessment

AE.1. Individual laboratory exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Prático-laboratorial: projeto e implementação de um sistema global de aquisição de dados e controlo (por cada grupo de 2 alunos) - (C1 a C10).

EP.2. Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas e orientação - (C1 a C10).

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; desenvolvimentos complementares de hardware e software - (C1 a C10).

AA.2. Relatório: relatório final - (C8 a C11).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Practical and laboratorial: design and implementation of a global data acquisition and control system (for each group of 2 students) - (C1 to C10).

EP.2.Tutorial: doubts clarification and student guidance - (C1 to C10).

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study: reading of the recommended bibliography; complementary hardware and software developments - (C1 to C10).

AA.2.Report: final report - (C8 to C11).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Material de estudo disponibilizado pelos docentes / Study material provided by the instructors.

Fraden, J. "Handbook of Modern Sensors - Physics, Designs, and Applications" - AIP Press - 1997.

Tompkins, W. J., Webster, J. J. "Interfacing Sensors to the IBM PC" - Prentice - Hall, Inc. - 1988.

Doebelin, E. O. "Measurement Systems - Application and Design" - McGraw Hill - 1990.

Carstens, J. R. "Electrical Sensors and Transducers" - Prentice Hall - 1993.

Frase, F., Milne, J. "Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers" - McGraw Hill - 1997.

Ogata, K. "Engenharia de Controle Moderno" - LTC Editora - 2000.

Nise, N. S, "Control Systems Engineering" - John Wiley & Sons - 2000.

Mapa IX - Máquinas Elétricas I/Electrical Machines I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Máquinas Elétricas I/Electrical Machines I

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

Paula Sofia Pita Silva Castro Vide:2T,D+PL,60h;4PL,D+PL,60h;2OT,D+PL,10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Licínio Martins Moreira: 3TP, diurno+pós-laboral, total 45h; 3PL, diurno+pós-laboral, total 45h; 2OT, diurno+pós-laboral, total 10h

Natália dos Santos Gameiro: 1PL, diurno, total 15h; 1OT, diurno, total 5h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Licínio Martins Moreira: 3TP, day classes + evening classes, total 45h; 3PL, day classes + evening classes, total 45h; 2OT, day classes + evening classes, total 10h

Natália dos Santos Gameiro: 1PL, day classes, total 15h; 1OT, day classes, total 5h

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

C1.Conhecimento geral sobre as principais máquinas elétricas

C2.Definir e compreender as leis fundamentais de eletromagnetismo aplicadas em máquinas elétricas

C3.Compreender a conversão de energia em máquinas elétricas

C4.Caracterizar, definir e identificar os elementos constituintes de uma máquina elétrica: DC, síncrona e assíncrona

C5.Compreender o princípio de funcionamento e descrever o modelo elétrico equivalente da máquina (gerador ou motor)

C6.Descrever as curvas características de uma máquina elétrica

C7.Caracterizar as perdas de energia e descrever o fluxo de potências numa máquina eléctrica

C8.Descrever metodologias para o controlo de velocidade de um motor eléctrico

C9.Compreender o princípio de funcionamento de um transformador monofásico

C10.Capacidade de reconhecer, ligar e manipular os diferentes tipos de máquinas

C11.Capacidade de análise dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente

C12.Capacidade de aplicar as máquinas elétricas em diversos contextos

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1.General knowledge of the main electrical machines.

C2.Define and understand the fundamental laws of electromagnetism applied to electric machines.

C3.Understand the energy conversion in electrical machines.

C4.Characterize, define and identify the various components of an electric machine: DC, synchronous and asynchronous.

C5.Understand the operating principle and describe the electrical equivalent model of an electric machine (generator or motor).

C6.Describe the characteristic curves of an electric machine.

C7.Characterize the various energy losses and describe the power flow in a electric machine.

C8.Describe methods for controlling motor speed.

C9.Understand the operating principle of a single-phase transformer.

C10.Ability to recognize, connect and manipulate the different types of machines.

C11.Ability to use a critical analysis of results obtained numerically or experimentally.

C12. Ability to apply the electric machines in various contexts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Fundamentos eletromagnéticos*
 - 1.1. *Campo magnético, indução e fluxo*
 - 1.2. *Perdas no núcleo*
 - 1.3. *Lei de Faraday, Lenz, e Laplace*
2. *Generalidades*
 - 2.1. *Conversão eletromagnética de energia*
 - 2.2. *Características construtivas; Potência e binário*
3. *Máquinas DC*
 - 3.1. *Constituição e princípio de funcionamento*
 - 3.2. *Excitação: série, paralela, composta*
 - 3.3. *Binário-velocidade*
 - 3.4. *Rendimento*
4. *Motor de indução*
 - 4.1. *Constituição, campo magnético girante*
 - 4.2. *Princípio e características de funcionamento*
 - 4.3. *Rendimento*
 - 4.4. *Controlo de velocidade*
5. *Máquinas síncronas*
 - 5.1. *Constituição e princípio de funcionamento*
 - 5.2. *Circuito equivalente: gerador e motor; Curvas OCC e SCC*
 - 5.3. *Potência e binário*
 - 5.4. *Isolado ou paralelo com a rede*
6. *Introdução aos transformadores*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Electromagnetic Fundamentals*
 - 1.1. *Magnetic field, induction and flux*
 - 1.2. *Energy losses*
 - 1.3. *Faraday's Law, Lenz's law, Laplace's law*
2. *Overview of electrical machines*
 - 2.1. *Electromagnetic energy conversion*
 - 2.2. *Construction characteristics; Power, torque*
3. *DC Machine*
 - 3.1. *Construction and principle of operation*
 - 3.2. *Type of connection: series, shunt, compounded*
 - 3.3. *Torque-speed*
 - 3.4. *Efficiency*
4. *Induction Motor*
 - 4.1. *Construction, rotating magnetic field*
 - 4.2. *Principles and operating characteristics*
 - 4.3. *Efficiency*
 - 4.4. *Speed control*
5. *Synchronous machines*
 - 5.1. *Construction and principle of operation*
 - 5.2. *Equivalent circuit; Curves OCC and SCC*
 - 5.3. *Power, torque*
 - 5.4. *Alone or steady-state operation*
6. *Introduction to transformers*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Fundamentos eletromagnéticos*
 - 1.1. *Campo magnético, indução e fluxo (C2)*
 - 1.2. *Perdas no núcleo (C2, C7)*
 - 1.3. *Lei de Faraday, Lenz, e Laplace (C2,C3)*
2. *Generalidades*
 - 2.1. *Conversão eletromagnética de energia (C1,C3)*
 - 2.2. *Características construtivas; Potência e binário (C1,C3)*
3. *Máquinas DC*
 - 3.1. *Constituição e princípio de funcionamento (C1,C4,C5)*
 - 3.2. *Excitação: série, paralela, composta (C5,C6,C10-C12)*
 - 3.3. *Binário-velocidade (C5,C6,C8,C10,C11)*
 - 3.4. *Rendimento (C5,C7)*
4. *Motor de indução*
 - 4.1. *Constituição, campo magnético girante (C1,C2,C4,C5)*
 - 4.2. *Princípio e características de funcionamento (C1,C4,C5,C6,C10,C11)*
 - 4.3. *Rendimento (C5,C7)*
 - 4.4. *Controlo de velocidade (C5,C8,C10,C12)*
5. *Máquinas síncronas*
 - 5.1. *Constituição e princípio de funcionamento (C1,C4,C5)*
 - 5.2. *Circuito equivalente: gerador e motor. Curvas OCC e SCC (C1,C5,C6,C10,C11)*

5.3. Potência e binário (C5, C6, C7, C8)

5.4. Isolado ou paralelo com a rede (C4-C8, C10-C12)

6. Introdução aos transformadores (C1, C2, C7, C9, C10, C12)

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

1. Electromagnetic Fundamentals

1.1. Magnetic field, induction and flux (C2)

1.2. Energy losses (C2, C7)

1.3. Faraday's Law, Lenz's law, Laplace's law (C2, C3)

2. Overview of electrical machines

2.1. Electromagnetic energy conversion (C1, C3)

2.2. Construction characteristics; Power, torque (C1, C3)

3. DC Machine

3.1. Construction and principle of operation (C1, C4, C5)

3.2. Type of connection: series, shunt, compounded (C5, C6, C10-C12)

3.3. Torque-speed (C5, C6, C10-C12)

3.4. Efficiency (C5, C7)

4. Induction Motor

4.1. Construction, rotating magnetic field (C1, C2, C4, C5)

4.2. Principles and operating characteristics (C1, C4, C5, C6, C10, C11)

4.3. Efficiency (C5, C7)

4.4. Speed control (C5, C8, C10, C12)

5. Synchronous machines

5.1. Construction and principle of operation. (C1, C4, C5)

5.2. Equivalent circuit; Curves OCC and SCC (C1, C5, C6, C10, C11)

5.3. Power, torque (C5, C6, C7, C8)

5.4. Alone or steady-state operation (C4-C8, C10-C12)

6. Introduction to transformers (C1, C2, C7, C9, C10, C12)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios programáticos; Exemplificação e aplicação a problemas reais.

EP.2. Teórico-prático: Modelação e resolução de problemas; Análise crítica de resultados

EP.3. Prático e laboratorial: Realização de trabalhos laboratoriais para ilustração do funcionamento das várias máquinas elétricas lecionadas e elaboração de relatórios

EP.4. Orientação tutorial: orientação pessoal e esclarecimento de dúvidas

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Trabalho não presencial: Estudo regular desenvolvido pelo estudante.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Prova escrita individual (PEI) (mín. 9,5/20)

AC.2. Realização de ensaios laboratoriais, relatórios e teste laboratorial (PRA) (mín 9,5/20)

AC.2. Classificação Final= $0.75*PEI + 0.25*PRA$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Prova escrita individual final (PEI) (mín 9,5/20)

AE.2. Prova prática laboratorial (PRA) (mín 9,5/20)

AE.3. Classificação Final= $0.75*PEI + 0.25*PRA$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and principles of the course Exemplification and application to real problems.

EP.2. Tutorial/exercises: Modelling and solving problems. Critical analysis of problems results.

EP.3. Laboratory practice: Experimental work to test electrical machines.

EP.4. Tutorial orientation: Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Regular study should be developed by the student throughout the semester.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Written examination (PEI) with minimum of 9,5 points.

AC.2. Coursework: Laboratory experiments and reports (PRA), with minimum of 9,5/20.

AC.3. Final= $0.75*PEI + 0.25*PRA$

AE=Exam Assessment

AE.1. Written examination (PEI) with minimum of 9,5/20.

AE.2. Laboratorial examination (PRA) with minimum of 9,5/20.

AE.3. Final= $0.75*PEI + 0.25*PRA$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os conhecimentos técnicos sobre o funcionamento das máquinas elétricas e a capacidade de utilizar tais conhecimentos na formulação, resolução e discussão de problemas relativos às mesmas são alcançados através dos períodos de contacto (sessões teóricas dedicadas à explanação dos temas centrais dos conteúdos curriculares e seu debate, e sessões teórico-práticas vocacionadas para a análise e resolução de variados problemas de natureza teórico-prática). A atividade laboratorial proporcionada pelas aulas de ensino prático e laboratorial é fundamental para que o aluno adquira competências ao nível da prática de ensaio de máquinas elétricas e de pesquisa experimental sobre as características de funcionamento das mesmas.

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios programáticos; Exemplificação e aplicação a problemas reais. C1-C9

EP.2. Teórico-prático: Modelação e resolução de problemas; Análise crítica de resultados. C5, C6, C7, C11

EP.3. Prático e laboratorial: Realização de trabalhos laboratoriais para ilustração do funcionamento das várias máquinas elétricas lecionadas e elaboração de relatórios C1, C4, C10, C11, C12

EP.4. Orientação tutorial: Sessões de orientação pessoal para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas. C1-C9

AA.1. Trabalho não presencial: Estudo regular desenvolvido pelo estudante. C1-C9

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The technical knowledge on the operation of electric machines and the ability to use such knowledge in the formulation, discussion and resolution of problems related to these devices are achieved through contact periods (theoretical sessions devoted to the explanation of the central themes of the subject and its discussion, and theoretical and practical sessions aimed at analyzing and solving various problems of theoretical-practical nature). The laboratorial activity provided by the laboratory classes is essential for the student to acquire skills in the practical testing of electric machines and experimental research on the characteristics of its operation.

EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and principles of the course Exemplification and application to real problems. C1-C9

EP.2. Tutorial/exercises: Modelling and solving problems. Critical analysis of problems results. C5, C6, C7, C11

EP.3. Laboratory practice: Experimental work to test electrical machines. C1, C4, C10, C11, C12

EP.4. Tutorial orientation: Personal coaching sessions in small groups to conduct the learning process and clarify any doubts. C1-C9

AA.1. Regular study should be developed by the student throughout the semester. C1-C9

6.2.1.9. Bibliografia principal:

P. C. Sen, Principles of Electric Machines and Power Electronics, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1989

Stephen Chapman, Electric Machinery Fundamentals, 5th edition, McGraw-Hill, 2011

A. E. Fitzgerald, Electric Machinery, Fifth edition in SI units, McGraw-Hill, 1992

S. A. Nasar, Schaum's outline of theory and problems of electric machines and electromechanics, 2nd Edition, Schaum McGraw-Hill, 1998

Mapa IX - Eletrónica de Potência/Power Electronics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Eletrónica de Potência/Power Electronics

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

Nuno José de Abreu Sousa Cabete Gil: 2T,D+PL,60h; 3TP,D+PL,45h; 2OT,D+PL,10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Filipe Tadeu Soares Oliveira: 6PL, diurno + pós-laboral, total 90h, 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Filipe Tadeu Soares Oliveira: 6PL, day + evening classes, total 90h, 2OT, day + evening classes, total 10h

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

Pretende-se dotar os alunos de conhecimentos de alto nível sobre conversores electrónicos de potência e compreensão do seu funcionamento, permitindo a aplicação destes conhecimentos à análise e dimensionamento de conversores electrónicos de potência.

Nomeadamente:

C1. O aluno deverá saber descrever os dispositivos semicondutores específicos para aplicações de conversão de potência e descrever/analisar o mecanismo de dissipação de potência nos mesmos dispositivos;

C2. O aluno deverá adquirir a capacidade para analisar e compreender os diversos modos de funcionamento de circuitos conversores de potência, desenvolvendo a capacidade de análise crítica de resultados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to provide students with knowledge of power electronic converters and an understanding of their operation, allowing the application of this knowledge to the analysis and design of power electronic converters.

C1. The student should be able to describe the specific semiconductor devices currently in use for power conversion applications and describe/analyze the power dissipation process in these devices;

C2. The student should acquire the ability to analyze and understand the various operating modes of power converter circuits, while also developing the capability of doing critical analysis of the results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Dispositivos semicondutores de potência*
 - 1.1 *Díodos*
 - 1.2 *Transístores bipolares*
 - 1.3 *MOSFET's de potência*
 - 1.4 *Tirístores*
 - 1.5 *Triacs*
 - 1.6 *IGBT*
 - 1.7 *GTO*
 - 1.8 *MCT*
2. *Dissipação de Potência*
 - 2.1 *Perdas de condução e de comutação*
 - 2.2 *Cálculo de dissipadores*
3. *Rectificadores não controlados*
4. *Rectificadores controlados*
5. *Conversores AC-AC*
 - 5.1 *Montagens trifásicas*
 - 5.2 *Circuitos de comando por fase*
6. *Conversores DC-DC*
 - 6.1 *Conversores DC-DC de um quadrante*
 - 6.2 *Conversores DC-DC de dois quadrantes*
 - 6.3 *Conversores DC-DC de quatro quadrantes*
7. *Circuitos de drive e snubber*
 - 7.1. *Circuitos de drive;*
 - 7.2. *Circuitos de snubber.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Power Semiconductor Devices*
 - 1.1 *Diodes*
 - 1.2 *Bipolar transistors*
 - 1.3 *Power MOSFET's*
 - 1.4 *Thyristors*
 - 1.5 *Triacs*
 - 1.6 *IGBT*
 - 1.7 *GTO*
2. *Power Dissipation*
 - 2.1 *Conduction losses and switching*
 - 2.2 *Heat-sink sizing*
3. *Uncontrolled rectifiers*
4. *Controlled Rectifiers*
5. *AC-AC Converters*
 - 5.1 *Three-phase Assembly*
 - 5.2 *Phase-control circuits*
6. *DC-DC Converters*
 - 6.1 *DC-DC converters (one quadrant)*
 - 6.2 *DC-DC Converters (two quadrant operation)*
 - 6.3 *DC-DC Converters (four quadrant operation)*
7. *Drive and snubber circuits*
 - 7.1. *Drive circuits;*
 - 7.2. *Snubber circuits.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos seguem a sequência lógica para o estudo de aplicações de conversão de energia eléctrica, começando pela análise dos seus elementos constituintes, partindo para a análise das diversas topologias utilizadas e terminando com considerações sobre dimensionamento e limites de funcionamento.

1. *Dispositivos semicondutores de potência (C1)*
2. *Dissipação de Potência (C1)*
 - 2.1 *Perdas de condução e de comutação*
 - 2.2 *Cálculo de dissipadores*
3. *Rectificadores não controlados (C2)*
4. *Rectificadores controlados (C2)*
- 5 *Conversores AC-AC (C2)*
 - 5.1 *Montagens trifásicas*
 - 5.2 *Circuitos de comando por fase*
- 6 - *Conversores DC-DC (C2)*
 - 6.1 *Conversores DC-DC de um quadrante*
 - 6.2 *Conversores DC-DC de dois quadrantes*
 - 6.3 *Conversores DC-DC de quatro quadrantes*

7. Circuitos de drive e snubber (C2)

- 7.1. Circuitos de drive;
- 7.2. Circuitos de snubber.

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

The syllabus follows the logical sequence for the study of power electronic converters: study of power semiconductors; analysis of the various topologies available; design and operating thermal limits.

1. Power Semiconductor Devices (C1)**1.1 Diodes****1.2 Bipolar transistors****1.3 Power MOSFET's****1.4 Thyristors****1.5 Triacs****1.6 IGBT****1.7 GTO****2. Power Dissipation (C1)****2.1 Conduction losses and switching****2.2 Heat-sink sizing****3. Uncontrolled rectifiers (C2)****4. Controlled Rectifiers (C2)****5. AC-AC Converters (C2)****5.1 Three-phase Assembly****5.2 Phase-control circuits****6. DC-DC Converters (C2)****6.1 DC-DC converters (one quadrant)****6.2 DC-DC Converters (two quadrant operation)****6.3 DC-DC Converters (four quadrant operation)****7. Drive and snubber circuits (C2)****7.1. Drive circuits;****7.2. Snubber circuits.****6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação dos conceitos e princípios; exemplificação da aplicação a problemas reais.

EP.2. Teórico-prático: modelação e resolução de problemas.

EP.3. Prático laboratorial: realização de trabalhos laboratoriais; elaboração de relatórios.

EP.4. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios;

AA.2. Preparação de trabalhos.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Quatro trabalhos laboratoriais TL1-TL4 (mín. média 9,5/20 val.)

AC.2. Uma prova escrita T1 (mín. 9,5/20 val.)

AC.3. Classificação final: $CF = 0,70 (T1) + 0,30(TL1+TL2+TL3+TL4)/4$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL)

*AE.2. Classificação final: $CF = 0,70*PE + 0,30*PL$ (mín: PE =9,5, PL =9,5)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation of concepts and principles; demonstration of their application to real life problems.

EP.2. Theoretical and practical: problem modeling and solving.

EP.3. Practical and laboratorial: conducting laboratory work; essay/report writing.

EP.4. Tutorial: student assistance sessions.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: reading of recommended bibliography; problem solving;

AA.2. Laboratory work preparation.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Four laboratory work session TL1-TL4 (min. average 9,5/20 val.)

AC.2. One written assessment T1 (min. 9,5/20 val.)

AC.3. Final grading: $CF = 0,70 (T1) + 0,30(TL1+TL2+TL3+TL4)/4$

AE=Exam Assessment

AE.1. Two components: written (PE) and laboratory work (PL)

*AE.2. Final grading: $CF = 0,70*PE + 0,30*PL$ (min: PE =9,5; PL =9,5)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.*EP=Ensino Presencial**EP.1.Teórico: apresentação dos conceitos e princípios (C1); exemplificação da aplicação a problemas reais (C2);**EP.2.Teórico-prático: modelação e resolução de problemas (C2);**EP.3.Prático laboratorial: realização de trabalhos laboratoriais; elaboração de relatórios (C2);**EP.4.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas (C1,C2);**AA=Aprendizagem Autónoma**AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios (C1,C2) ;**AA.2.Preparação de trabalhos (C2).***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***EP=Contact Teaching**EP.1.Theoretical: presentation of concepts and principles (C1); demonstration of their application to real life problems (C2);**EP.2.Theoretical and practical: problem modeling and solving (C2);**EP.3.Practical and laboratorial: conducting laboratory work; essay/report writing (C2);**EP.4.Tutorial: student assistance sessions (C1,C2) ;**AA=Autonomous Learning**AA.1.Study: reading of recommended bibliography; problem solving (C1,C2) ;**AA.2.Laboratory work preparation (C2).***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Mohan, Undeland e Robbins, "Power electronics: converters, applications, and design", John Wiley & Sons Inc, 2003.**Bimal Bose, "Power electronics and variable frequency drives: technology and applications", IEEE Press, 1997.**Jai P. Agrawal, "Power electronic systems: theory and design", New Jersey: Prentice Hall, 2001.***Mapa IX - Comunicação Analógica e Digital/Analogue and Digital Communication****6.2.1.1. Unidade curricular:***Comunicação Analógica e Digital/Analogue and Digital Communication***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luís Miguel Moreira Mendes: 1T,D+PL, 30h; 1TP,D+PL, 45h; 2OT, D+PL, 10h (D:diurno; PL:pós-laboral)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Non applicable***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1.Conhecimento e compreensão – conhecimentos essenciais e noções básicas sobre análise de sinais e sistemas; conhecimentos essenciais e noções básicas sobre análise de ruído em sistemas de comunicação simples; conhecimentos essenciais e noções básicas sobre técnicas de modulação e desmodulação analógicas.**C2.Aplicação de conhecimentos e compreensão – classificar e caracterizar sinais e sistemas; identificar SLIT; resposta impulsional e em frequência de SLIT; classificar e caracterizar filtros; aplicar as Séries e Transformadas de Fourier; analisar um SLIT no domínio da frequência; saber o que é ruído; caracterizar o ruído; saber o que é largura de banda equivalente de ruído, temperatura equivalente e efectiva de ruído e SNR; analisar um SLIT considerando o ruído; caracterizar as modulações DSB, AM, SSB, VSB, PM e FM; identificar diagramas de blocos de moduladores e desmoduladores.**C3.Formulação de juízos – espírito crítico na análise dos resultados numéricos obtidos.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***C1.Knowledge and understanding – essential knowledge and fundamental notions about signals and systems analysis; essential knowledge and fundamental notions about noise analysis in simple telecommunication systems; essential knowledge and fundamental notions about analog modulation and demodulation techniques.**C2.Applying knowledge and understanding – define and characterize signals and systems; identify a LTIS; what a LTIS impulse response is; what the frequency response of a LTIS is; classify and characterize filters; apply the Fourier Series and Fourier Transform; analysis of a LTIS in the frequency domain; know what the noise is; know to characterize noise; know the meaning of noise equivalent bandwidth, noise effective and equivalent temperatures and SNR; analyze a LTIS in terms of noise; characterize the modulations DSB, AM, SSB, VSB, PM and FM; identify the block*

diagrams of modulators and demodulators.
C3.Making judgments – critical analysis of the numerical results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução às telecomunicações*
 - 1.1. *Modelo de um sistema de comunicação*
 - 1.2. *Elementos de um sistema de comunicação*
 - 1.3. *Pseudo-unidades logarítmicas.*
2. *Sinais e sistemas*
 - 2.1. *Introdução*
 - 2.2. *Sinais no domínio do tempo e frequência*
 - 2.2.1. *Tipos e propriedades de sinais*
 - 2.2.2. *Séries de Fourier*
 - 2.2.3. *Transformadas de Fourier*
 - 2.2.4. *Densidade espectral de potência*
 - 2.3. *Sistemas no domínio do tempo e frequência*
 - 2.3.1. *Sistemas LIT*
 - 2.3.2. *Resposta impulsional de sistemas LIT*
 - 2.3.3. *Resposta em frequência de sistemas LIT*
 - 2.4. *Filtros*
3. *Ruído em sistemas de comunicação*
 - 3.1. *Introdução*
 - 3.2. *Sinais aleatórios*
 - 3.3. *Ruído térmico, branco e colorido*
 - 3.4. *Análise do ruído*
 - 3.4.1. *largura de banda equivalente de ruído*
 - 3.4.2. *Temperatura equivalente e efectiva de ruído*
 - 3.4.3. *Factor de ruído*
 - 3.4.4. *Fórmula de Friis*
4. *Técnicas de modulação analógica*
 - 4.1. *Introdução*
 - 4.2. *Transmissão de sinais analógicos*
 - 4.3. *Técnicas de modulação linear*
 - 4.4. *Técnicas de modulação angular*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to telecommunications*
 - 1.1. *Model of a communication system*
 - 1.2. *Elements of a communication systems*
 - 1.3. *Pseudo logarithmic units*
2. *Signals and systems*
 - 2.1. *Introduction*
 - 2.2. *Signals in time and frequency domains*
 - 2.2.1. *Types and properties of signals*
 - 2.2.2. *Fourier Series*
 - 2.2.3. *Fourier Transforms*
 - 2.2.4. *Power spectral density*
 - 2.3. *Systems in time and frequency domains*
 - 2.3.1. *LTI systems*
 - 2.3.2. *Impulse response of LTI systems*
 - 2.3.3. *Frequency response of LTI systems*
 - 2.4. *Filters*
3. *Noise in communication systems*
 - 3.1. *Introduction*
 - 3.2. *Random signals*
 - 3.3. *Thermal noise, white noise e pink noise*
 - 3.4. *Analysis of noise in communication systems.*
 - 3.4.1. *Equivalent noise bandwidth*
 - 3.4.2. *Equivalent and effective noise temperatures*
 - 3.4.3. *Noise factor*
 - 3.4.4. *Friis noise formula*
4. *Analog modulation techniques*
 - 4.1. *Introduction*
 - 4.2. *Transmission of analog signals*
 - 4.3. *Linear analog modulation techniques: DSB, AM, SSB, VSB*
 - 4.4. *Angle analog modulation techniques: PM and FM*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Introdução às telecomunicações (C1, C2 e C3)*
2. *Sinais e sistemas (C1, C2 e C3)*
3. *Ruído em sistemas de comunicação (C1, C2 e C3)*
4. *Técnicas de modulação analógica (C1, C2 e C3)*

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

1. *Introduction to telecommunications (C1, C2 and C3)*
2. *Signals and systems (C1, C2 and C3)*
3. *Noise in communication systems (C1, C2 and C3)*
4. *Analog modulation techniques (C1, C2 and C3)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação e exposição dos conteúdos programáticos; exemplificação e aplicação a problemas reais.

EP.2. Teórico-prático: apresentação e resolução de problemas; análise crítica dos resultados dos problemas.

EP.3. Orientação tutorial: acompanhamento e orientação dos alunos no processo de aprendizagem; esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Consulta do material recomendado (livros, folhas de problemas, apontamentos e provas de avaliação)

AA.2. Leitura da bibliografia recomendada

AA.3. Resolução dos exercícios recomendados

AA.4. Resolução de provas de avaliação de anos anteriores.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Dois testes: T1 e T2 (mín. 9.5/20 valores cada)

AC.2. Classificação final: $CF = 0.5 \cdot T1 + 0.5 \cdot T2$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Um teste (em 20 valores)

AE.2. Classificação final: $CF = \text{nota do teste}$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation and exposition of the syllabus contents; exemplification and application to real problems.

EP.2. Theoretical and practical: presentation and resolution of problems; critical analysis of the problems results.

EP.3. Tutorial: advice and guidance of students in the learning process.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Consult the recommended material (books, problems worksheets, notes and assessment tests)

AA.2. Study of the theoretical subjects through the reading of the recommended bibliography.

AA.3. Problems resolution.

AA.4. Assessment tests resolution.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Two tests: T1 e T2 (mín. 9.5/20 in each test)

AC.2. Final mark: $CF = 0.5 \cdot T1 + 0.5 \cdot T2$

AE=Exam Assessment

AE.1. One test (in 20 valores)

AE.2. Final mark: $CF = \text{test mark}$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação e exposição dos conteúdos programáticos; exemplificação e aplicação a problemas reais - (C1, C2 e C3)

EP.2. Teórico-prático: apresentação e resolução de problemas; análise crítica dos resultados dos problemas - (C1, C2 e C3)

EP.3. Orientação tutorial: acompanhamento e orientação dos alunos no processo de aprendizagem; esclarecimento de dúvidas - (C1, C2 e C3)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Consulta do material recomendado (livros, folhas de problemas, apontamentos e provas de avaliação) - (C1, C2 e C3)

AA.2. Leitura da bibliografia recomendada - (C1, C2 e C3)

AA.3. Resolução dos exercícios recomendados - (C1, C2 e C3)

AA.4. Resolução de provas de avaliação de anos anteriores - (C1, C2 e C3)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation and exposition of the syllabus contents; exemplification and application to real problems - (C1, C2 and C3)

EP.2. Theoretical and practical: presentation and resolution of problems; critical analysis of the problems results - (C1,

C2 and C3)

EP.3.Tutorial: advice and guidance of students in the learning process - (C1, C2 and C3)

AA=Autonomous Learning

AA.1.Consult the recommended material (books, problems worksheets, notes and assessment tests) - (C1, C2 and C3)

AA.2.Study of the theoretical subjects through the reading of the recommended bibliography - (C1, C2 and C3)

AA.3.Problems resolution - (C1, C2 and C3)

AA.4.Assessment tests resolution - (C1, C2 and C3)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Simon Haykin and Michael Moher, An Introduction to Analog and Digital Communications, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2006.

A. Bruce Carlson, Paul Crilly and Janet Rutledge, Communication Systems, 4th edition, McGraw Hill, 2002.

K. Sam Shanmugam, Digital and Analog Communications Systems, John Wiley & Sons, 1979.

Luís Mendes, Textos de Apoio de Comunicação Analógica e Digital, 2012.

Luís Mendes, Caderno de Exercícios de Comunicação Analógica e Digital, 2012.

Mapa IX - Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing

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

Sérgio Manuel Maciel de Faria: 1T, diurno + pós-laboral, 30h; 2OT, diurno + pós-laboral, 10h

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

Nuno Miguel Moraes Rodrigues: 1PL, diurno + pós-laboral, total 45h; 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Nuno Miguel Moraes Rodrigues: 1PL, day classes + evening classes, total 45h; 2OT, day classes + evening classes, total 10h

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

C1. Conhecimentos e compreensão sobre sinais e sistemas em tempo discreto, bem como sobre as transformada de Z e de Fourier em tempo discreto.

C2. Conhecimentos e compreensão sobre técnicas de amostragem de sinais e técnicas de filtragem (FIR e IIR) de sinais digitais.

C3. Capacidade de projetar filtros digitais para aplicação em sistemas de processamento digital de sinal.

C4. Capacidade de utilizar ferramentas de software e hardware de desenvolvimento.

C5. Capacidade em usar um espírito crítico na análise e resolução de problemas.

C6. Capacidade para conceber e realizar projetos de processamento digital de sinais.

C7. Capacidade em estudar autonomamente.

C8. Capacidade de compreensão em língua inglesa de textos técnicos.

C9. Capacidade de integração de conhecimentos.

C10. Capacidade de trabalhar em equipa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding of discrete signals and systems, Z transform and discrete-time Fourier transform.

C2. Knowledge and understanding of analogue signal sampling and filtering techniques for digital signals (FIR & IIR)

C3. Ability to design digital filters for digital signal processing.

C4. Ability to use software and hardware development tools.

C5. Ability to be critical in the analysis of problem solving.

C6. Ability to design and implement digital signal processing systems.

C7. Ability to study independently.

C8. Ability to understand English technical texts.

C9. Ability to integrate knowledge.

C10. Ability to work in a team.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao processamento digital de sinais

2. Sinais e sistemas no tempo discreto

2.1 Sinais no tempo discreto

2.2 Sistemas lineares e invariantes no tempo

2.3 Amostragem de sinais em tempo contínuo

3. Transformada de Z

3.1 Definição e propriedades da transformada de Z

3.2 Função de transferência

- 3.3 Estabilidade no domínio de Z
- 4. Transformada discreta de Fourier
- 4.1 Transformada discreta de Fourier (DFT)
- 4.2 Resposta em frequência
- 4.3 Algoritmos para o cálculo da transformada de Fourier (FFT)
- 4.4 Outras transformadas discretas
- 5. Filtros Digitais
- 5.1 Tipos de filtros digitais
- 5.2 Estruturas não-recursivas e recursivas
- 6. Projeto de filtros FIR
- 6.1 Características ideais
- 6.2 Técnicas de aproximação de filtros FIR
- 7. Projeto de filtros IIR
- 7.1 Aproximações para filtros analógicos
- 7.2 Técnicas de aproximação de filtros IIR
- 8. Efeitos da Precisão Finita
- 9. Sistemas com processadores de sinal
- 9.1 Arquiteturas eficientes
- 9.2 Ferramentas de desenvolvimento

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to digital signal processing
- 2. Discrete time signals and systems
- 2.1 Discrete time signals
- 2.2 Linear and time-invariant systems
- 2.3 Sampling of continuous-time signals
- 3. The Z Transform
- 3.1 Definition and properties of Z transform
- 3.2 Transfer function
- 3.3 Stability in the Z domain
- 4. Discrete Fourier transform
- 4.1 Discrete Fourier Transform (DFT)
- 4.2 Frequency Response
- 4.3 The fast Fourier transform (FFT)
- 4.4 Other discrete transforms
- 5. Digital Filters
- 5.1 Types of digital filters
- 5.2 Basic structures for non-recursive and recursive digital filters
- 6. FIR filter design
- 6.1 Ideal characteristics
- 6.2 FIR filter approximation techniques
- 7. IIR filter design
- 7.1 Analog filter approximations
- 7.2 IIR filter approximation techniques
- 8. Effects of finite precision
- 9. systems with digital signal processors
- 9.1 Architectures for efficient signal processing
- 9.2 Development tools

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Introdução (C1)
- 2. Sinais e sistemas no tempo discreto
- 2.1 Sinais no tempo discreto (C1)
- 2.2 Sistemas LIT (C1,C5)
- 2.3 Amostragem de sinais em tempo contínuo (C2,C5-C6)
- 3. Transformada de Z
- 3.1 Definição e propriedades (C1)
- 3.2 Função de transferência (C1)
- 3.3 Estabilidade (C1)
- 4. Transformada discreta de Fourier
- 4.1 DFT (C1, C5-C6)
- 4.2 Resposta em frequência (C1, C5-C6)
- 4.3 Algoritmos rápidos (FFT) (C1, C5-C6)
- 4.4 Outras transformadas (C1, C5-C6)
- 5. Filtros Digitais
- 5.1 Tipos (C2-C5)
- 5.2 Estruturas não-recursivas e recursivas (C2-C5)
- 6. Projeto de filtros FIR
- 6.1 Características ideais (C2-C5, C7)
- 6.2 Técnicas de aproximação de filtros (C2-C7, C9-C10)
- 7. Projeto de filtros IIR
- 7.1 Aproximações para filtros analógicos (C2-C5, C7)
- 7.2 Técnicas de aproximação de filtros (C2-C7, C9-C10)

- 8. *Efeitos da Precisão Finita (C2, C3, C5, C6, C9)*
- 9. *Sistemas com processadores de sinal*
- 9.1 *Arquiteturas (C3-C6, C10)*
- 9.2 *Ferramentas de desenvolvimento (C3, C4, C6-C8, C10)*

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

- 1. *Introduction (C1)*
- 2. *Discrete time signals and systems*
- 2.1 *Discrete time signals (C1)*
- 2.2 *Linear and time-invariant systems and their properties (C1,C5)*
- 2.3 *Sampling of continuous-time signals (C2, C5-C6)*
- 3. *The Z Transform*
- 3.1 *Definition and properties of Z transform (C1)*
- 3.2 *Transfer function (C1)*
- 3.3 *Stability (C1)*
- 4. *Discrete Fourier transform*
- 4.1 *DFT (C1,C5-C6)*
- 4.2 *Frequency Response (C1,C5-C6)*
- 4.3 *The FFT (C1,C5-C6)*
- 4.4 *Other discrete transforms (C1,C5-C6)*
- 5. *Digital Filters*
- 5.1 *Types of digital filters (C2-C5)*
- 5.2 *Non-recursive and recursive digital filters (C2-C5)*
- 6. *FIR filter design*
- 6.1 *Ideal characteristics (C2-C5,C7)*
- 6.2 *FIR filter approximation (C2-C7,C9,C10)*
- 7. *IIR filter design*
- 7.1 *Analog filter approximations (C2-C5,C7)*
- 7.2 *IIR filter approximation (C2-C7,C9-C10)*
- 8. *Effects of finite precision (C2-C3,C5-C6,C9)*
- 9. *Systems with digital signal processors*
- 9.1 *Efficient signal processing (C3-C6,C10)*
- 9.2 *Development tools (C3,C4,C6-C8,C10)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1 Ensino teórico

EP.1.1 Apresentação dos conceitos

EP.1.2 Exemplificação e aplicação a sinais e sistemas

EP.2 Ensino teórico-prático

EP.2.1 Resolução de exercícios propostos

EP.2.2 Análise crítica dos resultados

EP.3 Ensino prático e laboratorial

EP.3.1 Realização de trabalhos laboratoriais

EP.4 Orientação tutorial

EP.4.1 Sessões de orientação pessoal

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1 Leitura da bibliografia recomendada

AA.2 Projeto e preparação dos trabalhos laboratoriais

AC=Avaliação contínua

AC.1. Um teste escrito individual TE

AC.2. Trabalhos laboratorial PL

AC.6. Classificação final: $50\% \cdot TE + 50\% \cdot PL$ (mín: $TE \geq 9$ e $PL \geq 9,0$)

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: escrita (TE) e laboratorial (PL)

AE.2. Classificação final: $CF = 50\% \cdot TE + 650\% \cdot PL$ (mín: $TE \geq 9$ e $PL \geq 9,0$)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP.1 Theoretical

EP.1.1 Presentation of the concepts

EP.1.2 Exemplification and application to signals and systems

EP.2 Theoretical and practical

EP.2.1 Problem solving

EP.2.2 Review of results

EP.3 Practical and laboratorial

EP.3.1 Implementation of group work

EP.4 Tutorial

EP.4.1 Personal coaching sessions in small groups

AA=Autonomous Learning

AA.1 Study of excerpts from the course recommended reading

AA.2 Design and preparation of the Lab. work

AC=Continuous Assessment

AC.1. Individual writing test TE

AC.2. Lab. assessment PL

*AC.3 Final Assessment: 50%*PE+50%*PL (min: TE ≥9, and PL ≥9,0)*

AE=Exam Assessment

AE.1. Two parts: writing test (PE) e Lab exercise (PL)

*AE.2. Final Assessment: CF=50%*TE+50%*PL (min: TE ≥9 and PL ≥9,0)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1 Ensino teórico

EP.1.1 Apresentação dos conceitos - (C1, C2, C3)

EP.1.2 Exemplificação e aplicação a sinais e sistemas - (C1, C2, C3)

EP.2 Ensino teórico-prático

EP.2.1 Resolução de exercícios propostos - (C1, C2, C3, C4, C7, C8)

EP.2.2 Análise crítica dos resultados - (C5)

EP.3 Ensino prático e laboratorial

EP.3.1 Realização de trabalhos laboratoriais - (C4, C5, C6)

EP.4 Orientação tutorial

EP.4.1 Sessões de orientação pessoal - (C1, C2, C3, C4, C7)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1 Leitura da bibliografia recomendada - (C1, C2, C3)

AA.2 Projeto e preparação dos trabalhos laboratoriais - (C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP.1 Theoretical

EP.1.1 Presentation of the concepts - (C1, C2, C3)

EP.1.2 Exemplification and application to signals and systems- (C1, C2, C3)

EP.2 Theoretical and practical

EP.2.1 Problem solving - (C1, C2, C3, C4, C7, C8)

EP.2.2 Review of results - (C5)

EP.3 Practical and laboratorial

EP.3.1 Implementation of group work- (C4, C5, C6)

EP.4 Tutorial

EP.4.1 Personal coaching sessions in small groups - (C1, C2, C3, C4, C7)

AA=Autonomous Learning

AA.1 Study of excerpts from the course recommended reading - (C1, C2, C3)

AA.2 Design and preparation of the Lab. work - (C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Elementos de apoio fornecidos pelo docente e disponibilizados na plataforma electrónica de gestão de conteúdos pedagógicos/ Texts and tutorials made available by the lecturer in the electronic platform

Diniz, P.; Silva, E.; Netto, S. "Processamento Digital de Sinais – Projeto e Análise de Sistemas", Bookman, Cambridge University Press, 2002.

Mitra, S. "Digital Signal Processing, 3e: A Computer Based Approach", McGraw-Hill, 2006.

Kuc, R. "Introduction to Signal Processing", McGraw-Hill, 1988.

Ifeachor, E.; Jervis, B. "Digital Signal Processing -A Practical Approach", Addison-Wesley, 1993.

Mapa IX - Instalações Elétricas II/Electrical Installations II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instalações Elétricas II/Electrical Installations II

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

Romeu Manuel Vieira Vitorino: 1T,D+PL,15h; 2PL,D+PL,120h; 2OTs, D+PL,10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

António Lourenço Coelho Silva: 1PL, diurno, total 60h; 1OT, diurno, total 5h;

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

António Lourenço Coelho Silva: 1PL, day classes, total 60h; 1OT, day classes, total 5h;

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

C1. Conhecimento e compreensão – conhecimento dos regulamentos e normas portuguesas de segurança aplicáveis a todas as instalações elétricas; conhecimentos fundamentais de luminotecnia, de acústica e de sistemas automáticos para a deteção de incêndio e de intrusão

C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão - capacidade para conceber e dimensionar instalações de iluminação interior e exterior; instalações de utilização de energia elétrica de baixa tensão de edifícios habitacionais, administrativos e comerciais; instalações eletroacústicas de espaços interiores e exteriores; sistemas automáticos para a deteção de incêndio e de intrusão

C3. Formulação de juízos - capacidade de usar espírito crítico na análise dos resultados obtidos

C4. Competências de comunicação - capacidade em produzir relatórios no âmbito da conceção, projeto, execução e exploração de instalações de utilização de energia elétrica de baixa tensão

C5. Competências de aprendizagem - capacidade de estudar autonomamente

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding – knowledge of Portuguese rules and security standards applicable to all electrical installations; fundamental knowledge of lighting techniques, acoustics and automated systems for fire detection and intrusion

C2. Applying knowledge and understanding – ability to design and scale indoor and outdoor lighting installations; low-voltage electrical installations in residential, commercial and administrative buildings; indoor and outdoor public-address systems; automatic fire and intrusion detection systems

C3. Making judgments – ability to use critical thinking in analyzing the results

C4. Communications skills – ability to produce reports in the conception, design, implementation and operation of low-voltage electrical installations

C5. Learning skills - ability to study autonomously

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Regulamentos e normas portuguesas de segurança de instalações elétricas

1.1. Objetivos e estrutura organizativa

2. Canalizações elétricas em instalações de utilização de energia elétrica de baixa tensão

2.1. Constituição, instalação e proteção contra sobreintensidades

2.2. Regimes de ligação do neutro à terra

2.3. Constituição, funcionamento e utilização da aparelhagem de corte e proteção

3. Luminotecnia

3.1. Conceitos básicos de luminotecnia

3.2. Tipos, constituição e funcionamento de fontes luminosas, e respetivos acessórios

3.3. Conceito, constituição e instalação de luminárias

3.4. Métodos para a conceção, cálculo e projeto das instalações de iluminação interior e exterior

3.5. Contaminação lumínica

4. Instalações eletroacústicas

4.1. Conceito de som, intensidade sonora e nível de pressão sonora

4.2. Constituição e dimensionamento

5. Sistemas automáticos de deteção de incêndio e de intrusão

5.1. Conceitos de fogo, incêndio e de intrusão

5.2. Constituição e funcionamento

6.2.1.5. Syllabus:

1. Portuguese rules and standards of electrical installations security

1.1. Objectives and organizational structure

2. Electrical wiring in low-voltage electric installations

2.1. Constitution, installation and protection against overloads and short-circuits

2.2. Schemes of the neutral connection to earth

2.3. Constitution, operation and use of cutting equipment and protection

3. Lighting technology

3.1. Basic concepts of lighting technology

3.2. Types, constitution and operation of light sources, and accessories

3.3. Luminaires concept, construction and installation

3.4. Conception, calculus and dimensioning methods of indoor and outdoor lighting installations

3.5. Luminous pollution

4. Public-address systems

4.1. Concept of sound, sound intensity and sound pressure level

4.2. Constitution and design

5. Automatic fire and intrusion detection systems

5.1. Concepts of fire and intrusion

5.2. Constitution and operation

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1.Regulamentos e normas portuguesas de segurança de instalações elétricas (C1, C2, C4 e C5)
- 2.Canalizações elétricas em instalações de utilização de energia elétrica de baixa tensão (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 3.Luminotecnia
 - 3.1.Conceitos básicos de luminotecnia (C1, C2, C4 e C5)
 - 3.2.Tipos, constituição e funcionamento de fontes luminosas, e respetivos acessórios (C1, C2, C4 e C5)
 - 3.3.Conceito, constituição e instalação de luminárias (C1, C2, C4 e C5)
 - 3.4.Métodos para a conceção, cálculo e projeto das instalações de iluminação interior e exterior (C1, C2, C3, C4 e C5)
 - 3.5.Contaminação lumínica (C1, C2 e C5)
- 4.Instalações eletroacústicas
 - 4.1.Conceito de som, intensidade sonora e nível de pressão sonora (C1 e C5)
 - 4.2.Constituição e dimensionamento (C1, C3 e C5)
- 5.Sistemas automáticos de deteção de incêndio e de intrusão
 - 5.1.Conceitos de fogo, incêndio e de intrusão (C1 e C5)
 - 5.2.Constituição e funcionamento (C1, C3 e C5)

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

1. Portuguese rules and standards of electrical installations security (C1, C2, C4 and C5)
2. Electrical wiring in low-voltage electric installations (C1, C2, C3, C4 and C5)
3. Lighting technology
 - 3.1. Basic concepts of lighting technology (C1, C2, C4 and C5)
 - 3.2. Types, constitution and operation of light sources, and accessories (C1, C2, C4 and C5)
 - 3.3. Luminaires concept, construction and installation (C1, C2, C4 and C5)
 - 3.4. Conception, calculus and dimensioning methods of indoor and outdoor lighting installations (C1, C2, C3, C4 and C5)
 - 3.5. Luminous pollution (C1, C2 and C5)
4. Public-address systems
 - 4.1. Concept of sound, sound intensity and sound pressure level (C1 and C5)
 - 4.2. Constitution and design (C1, C3 and C5)
5. Automatic fire and intrusion detection systems
 - 5.1. Concepts of fire and intrusion (C1 and C5)
 - 5.2. Constitution and operation (C1, C3 and C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: exposição oral do conteúdo programático da UC

EP.2. Prático laboratorial: elaboração do projeto global da instalação elétrica de baixa tensão de um edifício coletivo

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada, e de outros textos de apoio fornecidos pelos docentes; resolução de questões teórico-práticas recomendadas pela UC

AP=Avaliação Periódica

AP.1. Uma prova escrita individual (PE) (mín. 8/20 val.)

AP.2. Um projeto laboratorial (PL) (mín. 10/20 val.)

*AP.3. Classificação final: CF= 0,4*PE+0,6*PL*

AE=Avaliação por exame

AE.1. Uma prova escrita individual (PE) (mín. 8/20 val.)

AE.2. Avaliação do projeto laboratorial AP.2. ou prova prática laboratorial incluindo projeto sumário análogo (PL)

*AE.3. Classificação final: CF=0,4*PE+0,6*PL*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: oral presentation of the UC curriculum

EP.2. Practical and laboratorial: preparation of a high-rise building overall low-voltage electrical installation project

EP.3. Tutorial: sessions to clarify doubts

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: Reading of the recommended bibliography, and other handouts provided by the teachers; resolution of theoretical-practices recommended by the UC

AP=Periodic Assessment

AP.1. One individual written test (T) (min. 8/20 val.)

AP.2. One laboratorial project (LP) (min. 10/20 val.)

*AP.3. Final classification: FC= 0,4*T+0,6*LP*

AE=Exam Assessment

AE.1. One individual written test (T) (min. 8/20 val.)

AE.2. Assessment of the laboratorial project AP.2. or practical and laboratorial test including similar summary project (LP)

*AE.3. Final classification: FC=0,4*T+0,6*LP*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.*EP=Ensino Presencial**EP.1. Teórico: exposição oral do conteúdo programático da UC (C1)**EP.2. Prático laboratorial: elaboração do projeto global da instalação elétrica de baixa tensão de um edifício coletivo (C2, C3, C4 e C5)**EP.3. Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C3, C4 e C5)**AA=Aprendizagem Autónoma**AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada, e de outros textos de apoio fornecidos pelos docentes (C1, C2 e C5); resolução de questões teórico-práticas recomendadas pela UC (C2, C3, C4 e C5)***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***EP=Contact Teaching**EP.1. Theoretical: oral presentation of the UC curriculum (C1)**EP.2. Practical and laboratorial: preparation of a high-rise building overall low-voltage electrical installation project (C2, C3, C4 and C5)**EP.3. Tutorial: sessions to clarify doubts (C1, C2, C3, C4 and C5)**AA=Autonomous Learning**AA.1. Study: reading of the recommended bibliography, and other handouts provided by the teachers (C1, C2 and C5); resolution of theoretical-practices recommended by the UC - (C2, C3, C4 and C5)***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Principal/Main**Textos escritos de apoio fornecidos pelos docentes, no decorrer das aulas/Texts written support provided by the teachers, during classes**Complementar/Additional**Rogério P. Cardoso, "Luminotecnica Fundamental", Dinalivro, 1979**Günter G. Seip, "Electrical Installations Handbook", John Wiley & Sons, 2000**C. Shelton, "Electrical Installations", Longman Group, 2004**Siemens Aktiengesellschaft, "Switching, Protection and Distribution in Low-Voltage Networks", Publicis MCD, 1994**"Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão", Portaria 949/2006, de 11 de Setembro***Mapa IX - Automação Industrial I/Industrial Automation I****6.2.1.1. Unidade curricular:***Automação Industrial I/Industrial Automation I***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro: 1T, diurno, 30h; 1PL, diurno, 45h; 1OT, diurno, 5h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Non applicable***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1. Conhecimento ao nível da: especificação de sistemas automatizados, níveis funcionais de um automatismo, arquitetura e organização interna dos Autómatos Programáveis Industriais (API), métodos de programação de API.**C2. Capacidade de especificação, desenvolvimento e implementação de processos automatizados com recurso a API's.**C3. Capacidade em estudar e aprender autonomamente.**C4. Capacidade de trabalhar em equipa.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***C1. Knowledge of specification and configuration of automatic systems;**C2. Ability of specification, configuration and programming of PLCs.**C3. Learning autonomous;**C4. Team-work skills.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1. Sistemas Automáticos.**2. Metodologia de Projecto - GRAFCET.*

- 3. *Parte Comando de um automatismo - Autómatos Industriais*
- 4. *Parte operativa de um automatismo.*
- 5. *Exemplos de sistemas automáticos*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *Automatic systems constitution.*
- 2. *GRAF CET models.*
- 3. *Specify and configuration an automatic system with PLCs.*
- 4. *Others automatic systems.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. *Sistemas Automáticos - (C1)*
- 2. *Metodologia de projecto – GRAFCET - (C1 e C2)*
- 3. *Parte Comando de um automatismo - Autómatos Industriais - (C1 e C2)*
- 4. *Parte operativa de um automatismo - (C1 e C2)*
- 5. *Exemplos de sistemas automáticos - (C1)*

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

- 1. *Automatic systems constitution - (C1)*
- 2. *GRAF CET models - (C1 e C2)*
- 3. *Specify and configuration an automatic system with PLCs - (C1 e C2)*
- 4. *Others automatic systems - (C1)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios da Automação Industrial, e exemplificação e aplicação a problemas reais.

EP.2. Prático laboratorial: Elaboração teórica de automatismos que demonstram os princípios e elaboração da automação Industrial, e Especificação, desenvolvimento e implementação de um processo automático com recurso a API.

EP.3. Orientação tutorial: Sessões de orientação pessoal, em pequenos grupos para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Um teste T1 (mín. 8/20 val.)

AC.2. Dois trabalhos laboratoriais TL1 e TL2 (mín. 10/20 val. cada)

AC.3. Classificação final: $CF = 0,50 \cdot T1 + 0,5 \cdot (TL1 \cdot 0,4 + TL2 \cdot 0,6)$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL)

AE.2. Classificação final: $CF = 0,50 \cdot PE + 0,5 \cdot PL$ (mín: $PE \geq 8, PL \geq 10$)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation and discussion of the relevant material with illustrative examples.

EP.2. Practical and laboratorial: Project development; application of knowledge by solving specific problems.

Development of the ability for critical analysis of results.

EP.3. Tutorial: Personal orientation meetings, in small groups, that provides supervision and help on individual difficulties regarding the contents.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: Study of the bibliography materials.

AC=Continuous Assessment

AC.1. One test T1 (mín. 8/20 val.)

AC.2. Two laboratorial work TL1 and TL2 (mín. 10/20 val. cada)

AC.3. Final classification: $CF = 0,50 \cdot T1 + 0,5 \cdot (TL1 \cdot 0,4 + TL2 \cdot 0,6)$

AE=Exam Assessment

AE.1. Two parts: write (PE) and laboratorial (PL)

AE.2. Final classification: $CF = 0,50 \cdot PE + 0,5 \cdot PL$ (mín: $PE \geq 8, PL \geq 10$)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico

EP.1.1. Apresentação dos conceitos e princípios da Automação Industrial – (C1)

EP.1.2.Exemplificação e aplicação a problemas reais – (C2)

EP.2.Prático laboratorial

EP.2.1.Elaboração teórica de automatismos que demonstram os princípios e elaboração da automação Industrial – (C1 e C2)

EP.2.2. Especificação, desenvolvimento e implementação de um processo automático com recurso a API - (C2, C3 e C4)

EP.4.Orientação tutorial – (C1, C2, C3 e C4)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo

AA.1.1.Leitura de excertos de bibliografia recomendada – (C1, C2, C3 e C4)

AA.1.2.Resolução de exercícios recomendados – (C1, C2, C3 e C4)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical

EP.1.1. knowledge of specification and configuration of automatic systems – (C1)

EP.1.2. Ability of specification, configuration and programming of PLCs – (C2)

EP.2.Practical and laboratorial

EP.2.1.Automatic systems specification using GRAFCET models – (C1 e C2)

EP.2.2.Specify and configuration an automatic system with PLCs - (C2, C3 e C4)

EP.3.Tutorial– (C1, C2, C3 e C4)

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study

AA.1.1.Study of the bibliography materials – (C1, C2, C3 e C4)

AA.1.2.Exercises/problems solving – (C1, C2, C3 e C4)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bolton W., Programmable Logic Controllers, 4ª Edição, Elsevier Newnes, 2006;

Novais, J., Programação de Autómatos - Método GRAFCET, 3ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 1992.

Manuais dos Autómatos Siemens.

Apontamentos das aulas/Professor presentations

Mapa IX - Gestão de Energia/Energy Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia/Energy Management

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

Paulo José Limão Gata de Amaral Rodrigues:1T,D+PL,30h;2TP,D+PL,30h;3PL,D+PL,45h; 2OTs,D+PL,10h

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1. Sensibilização dos alunos para os benefícios económicos e ambientais que decorrem de uma utilização mais eficiente da energia consumida

C2. Conhecimento de algumas das políticas, conceitos, técnicas e tecnologias de apoio à Gestão de Energia

C3. Conhecimento de regulamentação aplicável

C4. Desenvolvimento da capacidade de reflexão individual e análise crítica sobre os temas suscitados pelas questões energéticas

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Make students aware of the importance of energy saving and environmental protection

C2. Present different policies, technologies and systems of energy saving/management

C3. Present applicable legislation

C4. Develop the capacity of reflection and critical analysis on the issues of energetics

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Situação energética

1.1. Situação energética mundial

1.2. Situação energética portuguesa

- 2. *Energia e ambiente*
- 2.1. *Impacto ambiental e gases com efeito de estufa*
- 3. *Gestão da procura de energia*
- 3.1. *Conceitos básicos e técnicas utilizadas*
- 3.2. *Demand-Side Management*
- 3.3. *Sistemas tarifários*
- 4. *Auditorias energéticas*
- 4.1. *Objetivos e estrutura*
- 4.2. *Legislação aplicável: SGCIE*
- 5. *Utilização racional de energia*
- 5.1. *Energia elétrica*
- 5.1.1. *Gestão do diagrama de carga*
- 5.1.2. *Redução e desvio de consumos*
- 5.1.3. *Compensação do fator de potência*
- 5.2. *Energia térmica*
- 5.2.1. *Sistemas de ventilação*
- 5.2.2. *Sistemas de aquecimento e arrefecimento*
- 5.2.3. *Armazenamento de calor e frio*
- 6. *Utilização racional de energia em edifícios*
- 6.1. *Arquitetura solar passiva*
- 6.2. *Sistemas de gestão de energia*
- 6.3. *Legislação aplicável: SCE, RSECE e RCCTE*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *The world and Portuguese energy situation*
- 1.1. *World energy situation*
- 1.2. *Portuguese energy situation*
- 2. *Energy and environment*
- 2.1. *Environmental impact and greenhouse gases emissions*
- 3. *Demand-Side Management*
- 3.1. *Basic concepts and techniques*
- 3.2. *The DSM concept*
- 3.3. *Tariff systems*
- 4. *Energy audits*
- 4.1. *Objectives and structure*
- 4.2. *Portuguese normative: SGCIE*
- 5. *Energy saving in electrical systems*
- 5.1. *Electrical energy*
- 5.1.1. *Control and reduction of peak power demand*
- 5.1.2. *Load shifting*
- 5.1.3. *Power factor compensation*
- 5.2. *Thermal energy*
- 5.2.1. *Ventilation systems*
- 5.2.2. *Heating and cooling systems*
- 5.2.3. *Thermal energy storage – heat and cold*
- 6. *Buildings energy efficiency*
- 6.1. *Passive solar architecture*
- 6.2. *Energy management systems*
- 6.3. *Portuguese normative: SCE, RSECE and RCCTE*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1.
- 1.1. *Situação energética mundial (C1, C2 e C4)*
- 1.2. *Situação energética portuguesa (C1, C2 e C4)*
- 2.
- 2.1. *Impacto ambiental e gases com efeito de estufa (C1, C2 e C4)*
- 3.
- 3.1. *Conceitos básicos e técnicas utilizadas (C2 e C4)*
- 3.2. *Demand-Side Management (C2 e C4)*
- 3.3. *Sistemas tarifários (C2)*
- 4.
- 4.1. *Objetivos e estrutura (C2 e C4)*
- 4.2. *Legislação aplicável: SGCIE (C3)*
- 5.
- 5.1.
- 5.1.1. *Gestão do diagrama de carga (C2 e C4)*
- 5.1.2. *Redução e desvio de consumos (C2 e C4)*
- 5.1.3. *Compensação do fator de potência (C2)*
- 5.2.
- 5.2.1. *Sistemas de ventilação (C2 e C4)*
- 5.2.2. *Sistemas de aquecimento e arrefecimento (C2 e C4)*
- 5.2.3. *Armazenamento de calor e frio (C2 e C4)*
- 6.

- 6.1. *Arquitetura solar passiva (C2 e C4)*
- 6.2. *Sistemas de gestão de energia (C2 e C4)*
- 6.3. *Legislação aplicável: SCE, RSECE e RCCTE (C3)*

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

1.
 - 1.1. *World energy situation (C1, C2 and C4)*
 - 1.2. *Portuguese energy situation (C1, C2 and C4)*
2.
 - 2.1. *Environmental impact and greenhouse gases emissions (C1, C2 and C4)*
3.
 - 3.1. *Basic concepts and techniques (C2 and C4)*
 - 3.2. *The DSM concept (C2 and C4)*
 - 3.3. *Tariff systems (C2)*
4.
 - 4.1. *Objectives and structure (C2 and C4)*
 - 4.2. *Portuguese normative: SGCIE (C3)*
5.
 - 5.1.
 - 5.1.1. *Control and reduction of peak power demand (C2 and C4)*
 - 5.1.2. *Load shifting (C2 and C4)*
 - 5.1.3. *Power factor compensation (C2)*
 - 5.2.
 - 5.2.1. *Ventilation systems (C2 and C4)*
 - 5.2.2. *Heating and cooling systems (C2 and C4)*
 - 5.2.3. *Thermal energy storage – heat and cold (C2 and C4)*
6.
 - 6.1. *Passive solar architecture (C2 and C4)*
 - 6.2. *Energy management systems (C2 and C4)*
 - 6.3. *Portuguese normative: SCE, RSECE and RCCTE (C3)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação e exposição da matéria

EP.2. Teórico-prático: resolução de casos de estudo

EP.3. Prático laboratorial: recolha, análise e tratamento de dados de consumos de energia, regimes e modos de funcionamento

EP.4. Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas e apoio na realização dos trabalhos

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: bibliografia recomendada

AA.2. Trabalho teórico-prático ou prático: recolha e tratamento de informação para realização de trabalho

AC=Avaliação contínua

AC.1. Um teste escrito T (mínimos de 8,0 em 20,0 valores)

AC.2. Um trabalho teórico-prático ou prático P (mínimos de 8,0 em 20,0 valores)

AC.3. Classificação final: $CF=0,7xT+0,3xP$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Um teste escrito T (mínimos de 8,0 em 20,0 valores)

AE.2. Um trabalho teórico-prático ou prático P (mínimos de 8,0 em 20,0 valores)

AE.3. Classificação final: $CF=0,7xT+0,3xP$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation of the contents

EP.2. Theoretical and practical: resolution of case studies

EP.3. Practical and laboratorial: analysis and processing of energy consumption data. Identification of opportunities to saving energy and reduce costs. Analysis of technical and economical solutions viability

EP.4. Tutorial: student tutoring

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: recommended bibliography

AA.2. Theoretical and practical or practical work: realization of a theoretical and practical work or a practical work

AC=Continuous Assessment

AC.1. A written test T (minimum values of 8.0 in 20.0)

AC.2. A theoretical and practical work or practical work P (minimum values of 8.0 in 20.0)

AC.3. Final ranking: $CF=0,7xT+0,3xP$

AE= Exam Assessment

AE.1. A written test T (minimum values of 8.0 in 20.0)

AE.2. A theoretical and practical work or practical work P (minimum values of 8.0 in 20.0)

AE.3. Final ranking: $CF=0,7xT+0,3xP$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação e exposição da matéria, tendo por base exemplos reais (C1, C2 e C4)

EP.2. Teórico-prático: resolução de casos de estudo (C2, C3 e C4)

EP.3. Prático laboratorial: recolha, análise e tratamento de dados, recolhidos em ambiente laboratorial e real, de consumos de energia, regimes e modos de funcionamento de instalações consumidoras de energia. Identificação de oportunidades de redução de consumos e encargos com a energia consumida. Análise de viabilidade técnica e económica (C1, C2, C3 e C4)

EP.4. Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas aos alunos e apoio na realização dos trabalhos teórico-práticos ou práticos (C1, C2, C3 e C4)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: bibliografia recomendada (C1, C2, C3 e C4)

AA.2. Trabalho teórico-prático ou prático: realização de um trabalho teórico-prático ou prático em ambiente real (C2, C3 e C4)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP= Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation and exposition of the content, based on real examples (C1, C2, C3 and C4)

EP.2. Theoretical and practical: resolution of case studies based on real situations (C2, C3 and C4)

EP.3. Practical and laboratorial: analysis and processing of energy consumption data. Identification of opportunities to saving energy and reduce costs Analysis of technical and economical solutions viability (C1, C2, C3 and C4)

EP.4. Tutorial: student tutoring. Help on individual difficulties regarding contents and theoretical and practical work or practical work (C1, C2, C3 e C4)

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study: bibliography of recommended materials (C1, C2, C3 e C4)

AA.2. Theoretical and practical or practical work: realization of a theoretical and practical work or a practical work in the real environment (C2, C3 e C4)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Amaral, P.G., "Gestão de Energia", ESTG-IPL, Portugal, 2012

O'Keefe, P., O'Brien, G. and Pearsall, N., "The Future of Energy Use - 2ª Ed.", EARTHSCAN, UK, 2010, ISBN: 9781844075058

Sá, A., "Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética", PUBLINDUSTRIA, Portugal, 2010, ISBN: 9789728953447

Serrano, A., Dias, A.B., Cunha, F., Trindade, L., Santos, J.V., "Manual de Boas Práticas na Utilização Racional de Energia e Energias Renováveis", CTCV, Portugal, 2010, ISBN: 9789729947865

Moita, F., "Energia Solar Passiva", ARGUMENTUM, Portugal, 2010, ISBN: 9789728479732

Emmitt, S., "Design Management for Sustainability", EARTHSCAN, UK, 2009, ISBN: 9781844078950

Vilarrasa, J. F., Calderon, A. G., "Iluminación con Tecnología LED", PARANINFO, Spain, 2012, ISBN: 9788428333689

Novais, J., "Ar Comprimido Industrial - Produção, Tratamento e Distribuição", GULBENKIAN, Portugal, 2010, ISBN: 9789723106497

Mapa IX - Energias Renováveis/Renewable Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis/Renewable Energy

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

Pedro José Franco Marques: 2T, diurno + pós-laboral, 30h; 2OTs, diurno + pós-laboral, 10h.

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

Nuno José Abreu de Sousa Cabete Gil: 3PL, diurno + pós-laboral, total 90h; 2OTs, diurno + pós-laboral, total 10h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Nuno José Abreu de Sousa Cabete Gil: 3PL, day classes + evening classes, total 90h; 2OTs, day classes + evening classes, total 10h.

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

C1 - Conhecer as principais tecnologias de aproveitamento de fontes energia renováveis.

C2 - Realizar a avaliação económica de projectos que envolvam o aproveitamento das energias renováveis.

Dimensionamento dos diferentes tipos de aproveitamento das energias renováveis (ênfase para a energia hídrica,

eólica e solar).

C3 - Micro e mini geração de energia eléctrica.

C4 - Conhecer o funcionamento dos mercados de energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Know the key technologies for harnessing renewable energy sources.

C2 - Conduct economic evaluation of projects involving the use of renewable energy. Sizing of different types of renewable energies (emphasis on hydropower, wind and solar).

C3 - Micro and mini power generation.

C4 - Meet the functioning of energy markets.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Principais tecnologias do aproveitamento de fontes renováveis de energia

1.1. Sistemas de conversão de energia;

1.2. Energia Hidroeléctrica

1.3. Energia Eólica

1.4. Energia Solar Térmica e Fotovoltaica

1.5. Energia Geotérmica, dos Oceanos e Biomassa;

1.6. Dimensionamento de instalações que utilizam energias renováveis

1.7. Análise do impacto ambiental provocado pela utilização das energias renováveis.

2. Avaliação económica da utilização das várias fontes de energia renováveis.

2.1. Indicadores económicos

3. Produção de energia eléctrica em pequena escala

3.1. Microgeração

3.2. Minigeração

4. Mercados de Energia

6.2.1.5. Syllabus:

1. Key technologies for exploitation of renewable energy

1.1. Systems power conversion;

1.2. Hydropower

1.3. Energy Wind

1.4. Solar Thermal and Photovoltaic

1.5. Geothermal, Biomass and Oceans;

1.6. Design of installations using renewable energy

1.7. Analysis of the environmental impact caused by the use of renewables.

2. Economic evaluation of the use of various renewable energy sources.

2.1. Economic indicators

3. Production of electricity on a small scale

3.1. Microgeneration

3.2. minigeneration

4. Energy Markets

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Principais tecnologias do aproveitamento de fontes renováveis de energia

1.1. Sistemas de conversão de energia (C1 e C2)

1.2. Energia Hidroeléctrica (C1 e C2)

1.3. Energia Eólica (C1 e C2)

1.4. Energia Solar Térmica e Fotovoltaica (C1 e C2)

1.5. Energia Geotérmica, dos Oceanos e Biomassa (C1 e C2)

1.6. Dimensionamento de instalações que utilizam energias renováveis (C1 e C2)

1.7. Análise do impacto ambiental provocado pela utilização das energias renováveis (C1 e C2)

2. Avaliação económica da utilização das várias fontes de energia renováveis.

2.1. Indicadores económicos (C1 e C2)

3. Produção de energia eléctrica em pequena escala

3.1. Microgeração (C2 e C3)

3.2. Minigeração(C2 e C3)

4. Mercados de Energia (C4)

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

1. Key technologies for exploitation of renewable energy

1.1. Energy Conversion Systems (C1 and C2)

1.2. Hydropower (C1 and C2)

1.3. Energy Wind (C1 and C2)

1.4. Solar Thermal and Photovoltaic (C1 and C2)

1.5. Geothermal, Biomass and Oceans (C1 and C2)

1.6. Design of installations using renewable energy (C1 and C2)

1.7. Analysis of the environmental impact caused by the use of renewables (C1 and C2)

2. Economic evaluation of the use of various renewable energy sources.

2.1. Economic indicators (C1 and C2)

3. Production of electricity on a small scale

- 3.1. *Microgeneration (C2 and C3)*
- 3.2. *minigeneration (C2 and C3)*
- 4. *Energy Markets (C4)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

- EP.1. Teórico: apresentação dos conceitos e princípios; aplicação a problemas reais*
- EP.2. Prático laboratorial: resolução de exercícios e realização de três trabalhos*
- EP.3. Orientação tutorial*

AA=Aprendizagem Autónoma

- AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada*

AC=Avaliação contínua

- AC.1. Um teste T(min. 9,5 val.)*
- AC.2. Três trabalhos práticos T1-T3(min. 9,5 val.)*
- AC.3. Classificação final: CF: $0,55T+0,45(T1+T2+T3)/3$*

AE=Avaliação por exame

- AE.1. Duas partes: escrita(PE) e laboratorial (PL)*
- AE.3. Classificação final: CF: $0,55PE+0,45PL$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

- EP.1. Theoretical: presentation of the concepts and principles; application to real problems*
- EP.2. Practical and laboratorial: solving exercises and holding three jobs*
- EP.3. Tutorial*

AA=Autonomous Learning

- AA.1. Study: recommended reading*

AC=Continuous Assessment

- AC.1. Continuous Assessment T (min. 9.5 val.)*
- AC.2. Practical and laboratorial T1-T3 (min. 9.5 val.)*
- AC.3. Final standings: CF: $0.55T + 0.45 (T1 + T2 + T3) / 3$*

AE=Exam Assessment

- AE.1. Two parts: written (PE) and laboratory (PL)*
- AE.3. Final standings: CF: $0.55PE + 0.45 PL$*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

- EP.1. Teórico (C1, C2, C3 e C4)*
- EP.2. Prático laboratorial: resolução de exercícios e realização de três trabalhos (C1, C2, e C4)*
- EP.3. Orientação tutorial (C1, C2, C3 e C4)*

AA=Aprendizagem Autónoma

- AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada (C1, C2, C3 e C4)*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

- EP.1. Theoretical: presentation of the concepts and principles; application to real problems (C1, C2, C3 e C4)*
- EP.2. Practical and laboratorial: solving exercises and holding three jobs (C1, C2, e C4)*
- EP.3. Tutorial (C1, C2, C3 e C4)*

AA=Autonomous Learning

- AA.1. Study: recommended reading (C1, C2, C3 e C4)*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Uma Introdução às Energias Renováveis: eólica, fotovoltaica e mini-hídrica" de Rui Castro, 2010, IST press (ISBN:978-989-8481-01-6)*
- Renewable Energy: Power for a Sustainable Future , G. Boyle , 2004, Oxford University Press, (ISBN 0199261784).*
- Sistemas Fotovoltaicos – da Teoria à Prática, Josué Lima Morais, 2009 (ISBN: • 978-989- 96101-0-1)*
- Fundamentals of Renewable Energy Processes , Aldo V. da Rosa, Elsevier, 2005 (ISBN 100120885107).*
- Sustainable Energy: Choosing Among Options , J.W. Tester et al, MIT Press, 2005 (ISBN 0262201534).*
- Principles of Solar Engineering , D.Y. Goswami, F. Kreith, J.F. Kreider, 2000, Taylor & Francis, 2000 (ISBN 1560327146).*
- Energia e Mercado Ibérico, Autor: Amaral, Luis Mira Editora: Booknomics, 2008 (ISBN9789898020017)*
- Mercados de Electricidade – Regulação e Tarifação de Uso das Redes, J. P. Saraiva, J. L. Silva, M. T. Leão,*

Mapa IX - Robótica/Robotics**6.2.1.1. Unidade curricular:***Robótica/Robotics***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Hugo Filipe Costelha de Castro: 1T, D+PL,30h; 2PL,D+PL, 90h; 2OT,D+PL, 5h (D:diurno; PL:pós-laboral)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Carlos Manuel Cerqueira Simplicio: 1PL, diurno, 45h; 1OT, diurno, 5h.***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Carlos Manuel Cerqueira Simplicio: 1PL, day classes, 45h; 1OT, day classes, 5h.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1.Conhecimento e compreensão dos conceitos fundamentais na área da robótica, nomeadamente conhecer e compreender:**C1.1.As diversas configurações de robôs industriais**C1.2.As diversas configurações de locomoção utilizados nos robôs móveis terrestre**C1.3.Conhecer os principais tipos de ferramentas utilizados em robótica industrial**C1.4.Conhecer os principais tipos de sensores utilizados na robótica industrial**C1.5.Conhecer os sensores clássicos utilizados na robótica móvel**C2.Capacidade de resolver problemas e aplicar técnicas utilizando sistemas robotizados**C3.Capacidade para pesquisar, recolher e analisar informação no desenvolvimento de soluções**C4.Capacidade para comunicar resultados e soluções desenvolvidas de forma escrita e oral**C5.Capacidade para trabalhar em grupo***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***C1. Know and understand fundamental concepts in the field of robotics, namely:**C1.1.Common industrial robots configurations**C1.2.Common locomotion configurations used in ground robots**C1.3.Main end effector tools used in industrial robotics**C1.4.Main sensor types used in industrial robotics**C1.5.Classic sensors used in ground mobile robots**C2.Skills to solve problems and apply techniques using robotic systems**C3.Skills to research, gather and process information to develop solutions for a given problem**C4.Skills to communicate results and developed solutions, both in oral and written form**C5.Skills to work in group***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1.Introdução à Robótica**1.1. Conceitos fundamentais**1.2.Breves noções históricas**1.3.Tipos e campos da robótica**2.Sensores aplicados na robótica**2.1.Introdução e motivação**2.2.Tipos de sensores**2.2.Sistemas sensoriais internos e externos e sua aplicação**3.Robótica industrial**3.1.Introdução e motivação**3.2.Tópicos de geometria**3.3.Geometria de robôs industriais**3.4.Cinemática direta e inversa**3.5.Planeamento de trajetórias e programação**3.Robótica móvel**3.1.Introdução e motivação**3.2.Locomoção de robôs terrestres (sistemas baseados em rodas)**3.3.Cinemática direta e inversa**3.4.Localização relativa e navegação**3.5.Localização absoluta e navegação***6.2.1.5. Syllabus:***1.Introduction to Robotics**1.1.Fundamental concepts*

- 1.2. Brief history notes
- 1.3. Types and fields in robotics
- 2. Sensors applied to robotics
 - 2.1. Introduction and motivation
 - 2.2. Sensor types
 - 2.2. Internal and external sensors and their application
- 3. Industrial robotics
 - 3.1. Introduction and motivation
 - 3.2. Topics on Geometry
 - 3.3. Geometry and industrial robots
 - 3.4. Direct and inverse kinematics
 - 3.5. Trajectory planning and programming
- 3. Mobile robotics
 - 3.1. Introduction and motivation
 - 3.2. Ground robots locomotion (wheel-based systems)
 - 3.3. Direct and inverse kinematics
 - 3.4. Relative localization and navigation
 - 3.5. Global localization and navigation

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Introdução à Robótica
 - 1.1 Conceitos fundamentais (C1, C2)
 - 1.2 Breves noções históricas (C1, C2)
 - 1.3 Tipos e campos da robótica (C1, C2)
- 2. Sensores aplicados na robótica
 - 2.1 Introdução e motivação (C1.4, C1.5)
 - 2.2 Tipos de sensores (C1.4, C1.5)
 - 2.2 Sistemas sensoriais internos e externos e sua aplicação (C1.4, C1.5, C2)
- 3. Robótica industrial
 - 3.1. Introdução e motivação (C1.1, C1.3, C1.4, C2)
 - 3.2. Tópicos de geometria (C2)
 - 3.3. Geometria de robôs industriais (C1.1, C2)
 - 3.4. Cinemática direta e inversa (C2)
 - 3.5. Planeamento de trajetórias e programação (C2)
- 3. Robótica móvel
 - 3.1. Introdução e motivação (C1.2, C1.5)
 - 3.2. Locomoção de robôs terrestres (sistemas baseados em rodas) (C1.2, C2)
 - 3.3 Cinemática direta e inversa (C2)
 - 3.4. Localização relativa e navegação (C2)
 - 3.5. Localização absoluta e navegação (C2)

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

- 1. Introduction to Robotics
 - 1.1. Fundamental concepts (C1, C2)
 - 1.2. Brief history notes (C1, C2)
 - 1.3. Types and fields in robotics (C1, C2)
- 2. Sensors applied to robotics
 - 2.1. Introduction and motivation (C1.4, C1.5)
 - 2.2. Sensor types (C1.4, C1.5)
 - 2.2. Internal and external sensors and their application (C1.4, C1.5, C2)
- 3. Industrial robotics
 - 3.1. Introduction and motivation (C1.1, C1.3, C1.4, C2)
 - 3.2. Topics on Geometry (C2)
 - 3.3. Geometry and industrial robots (C1.1, C2)
 - 3.4. Direct and inverse kinematics (C2)
 - 3.5. Trajectory planning and programming (C2)
- 3. Mobile robotics
 - 3.1. Introduction and motivation (C1.2, C1.5)
 - 3.2. Ground robots locomotion (wheel-based systems) (C1.2, C2)
 - 3.3. Direct and inverse kinematics (C2)
 - 3.4. Relative localization and navigation (C2)
 - 3.5. Global localization and navigation (C2)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios; Exemplificação e aplicação a problemas reais; Resolução de problemas; Análise de resultados.

EP.2. Prático laboratorial: Resolução de tutoriais de introdução ao ambiente de desenvolvimento. Implementação de sistemas robotizados em simulação e com robôs reais, com relatório e em grupo.

EP.3. Orientação tutorial: Esclarecimento de dúvidas; Orientação pessoal; Acompanhamento do trabalho.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo de excertos da bibliografia recomendada e material fornecido; Resolução de exercícios;

Desenvolvimento dos projetos experimentais;

AC=Avaliação contínua

AC.1.Componente Prática com desempenho, relatório e defesa: 2 Trabalhos, CP1 + CP2 (mín 9,5/20 cada)

AC.2.Prova Escrita Individual (PEI): 1 Prova (mín 8/20 val)

*AC.3.Classificação final: $0.3*PEI+0.3*CP1+0.4*CP2$*

AE=Avaliação por exame

AE.1.Classificação final: Igual à AC.3.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical: Presentation of concepts and principles; Exemplification and application to real problems; Problem solving; Analysis of results.

EP.2.Practical and Laboratorial: Execution of introduction tutorials regarding the development environment.

Development of robotized systems, both in simulation and with real robots, in group and with written report.

EP.3.Tutorial: Question answering sessions; Personal guidance; Projects follow-up.

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study: Reading of excerpts of the recommend bibliography and supplied material; Problem solving; Development of experimental projects;

AC=Continuous Assessment

AC.1.Practical component with performance, report and defence: 2 Projects, PC1 + PC2 (min 9.5/20 each)

AC.2.Written Individual Test (WIT): 1 test (min 8/20 val)

*AC.3.Final Classification: $0.3*WIT+0.3*PC1+0.4*PC2$*

AE=Final Assessment:

AE.1.Final Classification: Same as AC.3.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teórico

EP.1.1.Apresentação dos conceitos e princípios (C1)

EP.1.2.Exemplificação e aplicação a problemas reais (C1,C2)

EP.1.3.Resolução de problemas; Análise de resultados (C2, C3)

EP.2.Prático laboratorial

EP.2.1.Resolução de tutoriais de introdução ao ambiente de desenvolvimento (C2)

EP.2.2.Implementação de sistemas robotizados em simulação e com robôs reais, com relatório e em grupo. (C2, C3, C4, C5)

EP.3.Orientação tutorial

EP.3.1.Esclarecimento de dúvidas (C1-C5)

EP.3.2.Orientação pessoal (C2, C3, C4)

EP.3.3.Acompanhamento do trabalho (C2, C3, C4)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo

AA.1.1.Leitura de excertos da bibliografia recomendada e material fornecido (C1, C3)

AA.1.2.Resolução de exercícios (C2)

AA.1.3.Desenvolvimento dos projetos experimentais (C2,C3,C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical

EP.1.1.Presentation of concepts and principles (C1)

EP.1.2.Exemplification and application to real problems (C1, C2)

EP.1.3.Problem solving; Analysis of results (C2, C3)

EP.2.Practical and Laboratorial

EP.2.1.Execution of introduction tutorials regarding the development environment (C2)

EP.2.2.Development of robotized systems, both in simulation and with real robots, in group and with written report. (C2, C3, C4, C5)

EP.3.Tutorial:

EP.3.1.Question answering sessions (C1 - C5)

EP.3.2.Personal guidance (C2, C3, C4)

EP.3.3.Projects follow-up (C2, C3, C4)

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study

AA.1.1.Reading of excerpts of the recommend bibliography and supplied material (C1, C3)

AA.1.2.Problem solving (C2)

AA.1.3.Development of experimental projects (C2, C3, C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Phillip John McKerrow, "Introduction to Robotics", Addison Wesley, 1991.

James A. Rehg, "Introduction to Robotics in CIM Systems (5th ed.)", Prentice Hall, 2002.

K. S. Fu, R. C. Gonzalez, C. S. G. Lee, "Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence", McGrawHill, 1987.

J. Borenstein, H. R. Everett, L. Feng, "Navigating mobile robots: Systems and Techniques", Wellesley: AKPeters, 1996.

*Texto de apoio fornecidos pelos docentes/Support material supplied by the teaching staff.
Tutoriais de introdução ao ambiente de desenvolvimento, fornecido pelos docentes/Tutorials introducing the development environment, supplied by the teaching staff.
Manuais das aplicações de simulação e dos equipamentos laboratoriais/Manuals about the simulation environment and laboratory equipment*

Mapa IX - Instalações Elétricas III/Electrical Installations III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instalações Elétricas III/Electrical Installations III

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

Pedro José Franco Marques: 2T,D+PL,30h; 4PL,D,60h; 2OTs,D+PL,10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Licínio Martins Moreira: 2PL, diurno + pós-laboral, total 120h; 2OTs, diurno + pós-laboral, total 10h.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Licínio Martins Moreira: 2PL, day classes + evening classes, total 120h; 2OTs, day classes + evening classes, total 10h.

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

C1 - Conhecimento sobre os regimes transitórios em instalações eléctricas, sobre a aparelhagem de protecção e de corte utilizada para a protecção e manobra de todos os tipos de instalações eléctricas, e sobre os efeitos da corrente eléctrica no corpo humano;

C2 - Capacidade para a elaboração de projectos de instalações de postos de transformação, de distribuição e de utilização de energia eléctrica, e de instalações técnicas complementares das anteriores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1 - Knowledge of the transients in electrical installations, protection of apparatus used for cutting and the protection and handling of all types of electrical installations, and on the effects of electric current in the human body;

C2 - Capacity for the drafting of processing plants, distribution and use of electricity, and additional technical installations of the above.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Regimes transitórios em redes de distribuição de energia eléctrica

1.1. Correntes de curto-circuito

1.2. Estudo das sobretensões

2. Aparelhagem e sistemas de protecção

2.1. Generalidades

2.2. Sistemas de protecção

3. Aparelhagem de corte ou de manobra

3.1. Generalidades

3.2. Corte de uma corrente eléctrica

3.3. Aparelhagem de corte para Alta Tensão (AT)

3.4. Aparelhagem de corte de baixa tensão

4. Efeitos da corrente eléctrica no corpo humano

4.1. Riscos da electricidade

4.2. Efeitos Fisiológicos do choque eléctrico

4.3. Terminologia corrente em acidentes eléctricos e instalações

4.4. Risco de contacto com a corrente eléctrica

4.5. Protecção das pessoas contra riscos eléctricos

6.2.1.5. Syllabus:

1. A transitional regime in the distribution networks of electricity

1.1. Short-circuit currents

1.2. Study of overvoltages

2. Equipment and protective systems

2.1. General

2.2. Protection Systems

3. Stereo or cutting maneuver

3.1. General

3.2. Cutting of an electric current

3.3. Cutting Apparatus for High Voltage (HV)

3.4. Stereo cutting low voltage

4. Effects of electric current in the human body

4.1. Dangers of electricity

- 4.2. *Physiological effects of electric shock*
- 4.3. *Terminology current in electrical accidents and premises*
- 4.4. *Risk of contact with electric current*
- 4.5. *Protection of persons against electrical hazards*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. *Regimes transitórios em redes de distribuição de energia eléctrica*
 - 1.1. *Correntes de curto-circuito (C1 e C2)*
 - 1.2. *Estudo das sobretensões (C1 e C2)*
- 2. *Aparelhagem e sistemas de protecção*
 - 2.1. *Generalidades (C1 e C2)*
 - 2.2. *Sistemas de protecção (C1 e C2)*
- 3. *Aparelhagem de corte ou de manobra*
 - 3.1. *Generalidades (C1 e C2)*
 - 3.2. *Corte de uma corrente eléctrica (C1 e C2)*
 - 3.3. *Aparelhagem de corte para Alta Tensão (AT) (C1 e C2)*
 - 3.4. *Aparelhagem de corte de baixa tensão (C1 e C2)*
- 4. *Efeitos da corrente eléctrica no corpo humano*
 - 4.1. *Riscos da electricidade (C1 e C2)*
 - 4.2. *Efeitos Fisiológicos do choque eléctrico (C1 e C2)*
 - 4.3. *Terminologia corrente em acidentes eléctricos e instalações (C1 e C2)*
 - 4.4. *Risco de contacto com a corrente eléctrica (C1 e C2)*
 - 4.5. *Protecção das pessoas contra riscos eléctricos (C1 e C2)*

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

- 1. *A transitional regime in the distribution networks of electricity*
 - 1.1. *Short-circuit currents (C1 e C2)*
 - 1.2. *Study of overvoltages (C1 e C2)*
- 2. *Equipment and protective systems*
 - 2.1. *General (C1 e C2)*
 - 2.2. *Protection Systems (C1 e C2)*
- 3. *Steepe or cutting maneuver*
 - 3.1. *General (C1 e C2)*
 - 3.2. *Cutting of an electric current (C1 e C2)*
 - 3.3. *Cutting Apparatus for High Voltage (HV) (C1 e C2)*
 - 3.4. *Steepe cutting low voltage (C1 e C2)*
- 4. *Effects of electric current in the human body*
 - 4.1. *Dangers of electricity (C1 e C2)*
 - 4.2. *Physiological effects of electric shock (C1 e C2)*
 - 4.3. *Terminology current in electrical accidents and premises (C1 e C2)*
 - 4.4. *Risk of contact with electric current (C1 e C2)*
 - 4.5. *Protection of persons against electrical hazards (C1 e C2)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação dos conceitos e princípios ;aplicação a problemas reais

EP.2. Prático laboratorial: realização de um projeto de uma unidade industrial, incluindo o Posto de Transformação

EP.3. Orientação tutorial

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura de bibliografia recomendada

AC=Avaliação contínua

AC.1. Um teste T(min. 9,5 val.)

AC.2. Um projecto P(min. 9,5 val.)

AC.3. Classificação final: CF: 0,40T+0,60P

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: escrita(PE) e laboratorial (PL)

AE.3. Classificação final: CF: 0,40PE+0,60PL

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation of the concepts and principles; application to real problems

EP.2. Practical and laboratorial: conducting a project of an industrial unit, including the Transformation

EP.3. Tutorial

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: recommended reading

AC=Continuous Assessment

AC.1. Test *T* (min. 9.5 val.)
 AC.2. Project *P* (min. 9.5 val.)
 AC.3. Final standings: CF: 0.40 *T*+0.60 *P*

AE=Exam Assessment

AE.1. Two parts: written (*PE*) and practical and laboratorial (*PL*)
 AE.3. Final standings: CF: 0.40 *PE* +0.60 *PL*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico (C1 e C2)
EP.2. Prático laboratorial (C1 e C2)
EP.3. Orientação tutorial (C1 e C2)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada (C1 e C2)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation of the concepts and principles; application to real problems (C1 e C2)
EP.2. Practical and laboratorial: conducting a project of an industrial unit, including the Transformation (C1 e C2)
EP.3. Tutorial (C1 e C2)

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: recommended reading (C1 e C2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Diário da República, “Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão”, Portaria n.º 949/2006, D.R. n.º 175, Série I de 2006-09-11.
Miguens, C. “Guia técnico das instalações eléctricas estabelecidas em locais residenciais ou de uso profissional”, Direcção-Geral de Energia, 1992.
Legislação Nacional

Mapa IX - Produção, Transporte e Distribuição de Energia Elétrica/Electric Power Gen. Transm. and Distribution

6.2.1.1. Unidade curricular:

Produção, Transporte e Distribuição de Energia Elétrica/Electric Power Gen. Transm. and Distribution

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

Romeu Manuel Vieira Vitorino: 1T,D+PL,30h; 2TP,D+PL,90h; 2OTs,D+PL,10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1. Conhecimento e compreensão - conhecimentos da constituição, funcionamento e exploração económica de centrais electroprodutoras termoeléctricas; conhecimentos fundamentais de termodinâmica, combustíveis e física nuclear; conhecimento da constituição, funcionamento e exploração de sistemas de transporte e distribuição de energia eléctrica, incluindo linhas de transmissão de energia eléctrica, postos e subestações de transformação.
C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão - capacidade para conceber, planear, projetar, executar e explorar instalações de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica.
C3. Formulação de juízos - capacidade de usar espírito crítico na análise dos resultados obtidos.
C4. Competências de comunicação - capacidade em produzir relatórios no âmbito da conceção, planeamento, projeto, execução e exploração de instalações de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica.
C5. Competências de aprendizagem - capacidade de estudar autonomamente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding – knowledge’s on thermoelectric power plants constitution, working and economic operation; fundamental knowledge’s on thermodynamics, fuels and nuclear physics; knowledge of the constitution, working and operation of electric power transmission and distribution systems, including electric power transmission lines and transforming substations (high/medium voltage and medium/ low voltage).
C2. Applying knowledge and understanding - ability to conceive, plan, design, implement and operate generation,

transmission and distribution electric power systems.

C3. Making judgments - ability to use critical thinking in analyzing the results.

C4. Communications skills – ability to produce reports in the conception, planning, design, implementation and operation of generation, transmission and distribution electric power systems.

C5. Learning skills - ability to study autonomously.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao estudo dos Sistemas de Energia Elétrica*
 - 1.1. *Análise dos circuitos elétricos pelo método “por unidade”*
 - 1.2. *Noções gerais de termodinâmica, combustíveis e de lubrificantes*
 - 1.3. *Noções gerais de física nuclear*
 - 1.4. *Diagramas de carga das redes elétricas*
2. *Produção da energia elétrica*
 - 2.1. *Critérios gerais para a localização de centrais elétricas*
 - 2.2. *Conceito de reservas estática e girante das centrais elétricas*
 - 2.3. *Centrais termoelétricas convencionais e nucleares*
 - 2.4. *Despacho económico de centrais termoelétricas*
 - 2.5. *Critérios de qualidade na produção de energia elétrica*
3. *Trânsito de potência em sistemas de transporte de energia elétrica*
4. *Linhas de transmissão de energia elétrica*
 - 4.1. *Linhas aéreas de transmissão de energia elétrica*
 - 4.2. *Cabos elétricos subterrâneos*
5. *Sistemas de distribuição de energia elétrica*
 - 5.1. *Postos e subestações de transformação*
 - 5.2. *Planeamento e exploração das redes de distribuição de energia elétrica*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to the study of Electric Power Systems*
 - 1.1. *Analysis of electrical circuits using per-unit quantities*
 - 1.2. *General remarks on thermodynamics, fuels and lubrication oils*
 - 1.3. *General remarks on nuclear physics*
 - 1.4. *Load evolution diagram on electric networks*
2. *Electric power generation*
 - 2.1. *General criteria for the location of electric power plants*
 - 2.2. *Concept of static and spinning reserve on electric power plants*
 - 2.3. *Conventional thermoelectric and nuclear power plants*
 - 2.4. *Economic dispatch of thermoelectric power plants*
 - 2.5. *Quality criteria in the production of electric power*
3. *Load flow in electric power transmission systems*
4. *Electric power transmission lines*
 - 4.1. *Overhead electric power transmission lines*
 - 4.2. *Underground cables for electric power transmission*
5. *Electric power distribution systems*
 - 5.1. *Medium/low voltage and high/medium voltage transforming substations*
 - 5.2. *Electric power distribution networks planning and operation*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Introdução ao estudo dos Sistemas de Energia Elétrica*
 - 1.1. *Análise dos circuitos elétricos pelo método “por unidade” (C1, C2 e C3)*
 - 1.2. *Noções gerais de termodinâmica, combustíveis e de lubrificantes (C1, C2 e C5)*
 - 1.3. *Noções gerais de física nuclear (C1, C2 e C5)*
 - 1.4. *Diagramas de carga das redes elétricas (C1, C2 e C5)*
2. *Produção da energia elétrica*
 - 2.1. *Critérios gerais para a localização de centrais elétricas (C1, C2, C3 e C4)*
 - 2.2. *Conceito de reservas estática e girante das centrais elétricas (C1 e C2)*
 - 2.3. *Centrais termoelétricas convencionais e nucleares (C1, C2, C3 e C4)*
 - 2.4. *Despacho económico de centrais termoelétricas (C1, C2, C3 e C4)*
 - 2.5. *Critérios de qualidade na produção de energia elétrica (C1, C2, C3 e C4)*
3. *Trânsito de potência em sistemas de transporte de energia elétrica (C1, C2, C3 e C4)*
4. *Linhas de transmissão de energia elétrica (C1, C2, C3 e C4)*
5. *Sistemas de distribuição de energia elétrica (C1, C2, C3 e C4)*

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

1. *Introduction to the study of Electric Power Systems*
 - 1.1. *Analysis of electrical circuits using per-unit quantities (C1, C2 and C3)*
 - 1.2. *General remarks on thermodynamics, fuels and lubrication oils (C1, C2 and C5)*
 - 1.3. *General remarks on nuclear physics (C1, C2 and C5)*
 - 1.4. *Load evolution diagram on electric networks (C1, C2 and C5)*
2. *Electric power generation*
 - 2.1. *General criteria for the location of electric power plants (C1, C2, C3 and C4)*
 - 2.2. *Concept of static and spinning reserve on electric power plants (C1 and C2)*

- 2.3. *Conventional thermoelectric and nuclear power plants (C1, C2, C3 and C4)*
- 2.4. *Economic dispatch of thermoelectric power plants (C1, C2, C3 and C4)*
- 2.5. *Quality criteria in the production of electric power (C1, C2, C3 and C4)*
- 3. *Load flow in electric power transmission systems (C1, C2, C3 and C4)*
- 4. *Electric power transmission lines (C1, C2, C3 and C4)*
- 5. *Electric power distribution systems (C1, C2, C3 and C4)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: exposição oral do conteúdo programático da UC

EP.2. Teórico-prático: resolução de questões teórico-práticas, relativas aos assuntos abordados nas aulas teóricas

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada e de outros textos de apoio fornecidos pelo docente; resolução de questões teórico-práticas recomendadas pela UC

AP=Avaliação Periódica

AP.1. Duas avaliações parcelares (1 e 2), ambas constituídas por duas provas escritas individuais: teórica (T) e teórico-prática (TP) (mín: $T \geq 8$ val., $TP \geq 8$ val.)

AP.2. Classificação final: $CF = 0,5(0,5T1+0,5TP1)+0,5*(0,5T2+0,5TP2)$*

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas provas escritas individuais: teórica (T) e teórico-prática (TP)

*AE.2. Classificação final: $CF = 0,5*T+0,5*TP$ (mín: $T \geq 8$ val., $TP \geq 8$ val.)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: oral presentation of the UC curriculum

EP.2. Theoretical and practical: resolution of theoretical and practical questions recommended by the UC

EP.3. Tutorial: sessions to clarify doubts

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: Reading of the recommended UC bibliography, and other handouts provided by the teacher; resolution of theoretical and practical questions recommended by the UC.

AP=Periodic Assessment

AP.1. Two partial evaluations (1 e 2), both consisting of two individual written tests: theoretical (T) and theoretical-practical (TP) (min: $T \geq 8$ val., $TP \geq 8$ val.)

AP.2. Final classification: $FC = 0,5(0,5T1+0,5TP1)+0,5*(0,5T2+0,5TP2)$*

AE=Exam Assessment

AE.1. Two individual written tests: theoretical (T) and theoretical-practical (TP)

*AE.2. Final classification: $FC = 0,5*T+0,5*TP$ (min: $T \geq 8$ val., $TP \geq 8$ val.)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: exposição oral do conteúdo programático da UC (C1)

EP.2. Teórico-prático: resolução de questões teórico-práticas (C2, C3, C4 e C5)

EP.3. Orientação tutorial (C1, C2, C3, C4 e C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada e de outros textos de apoio fornecidos pelo docente (C1, C2 e C5); resolução de questões teórico-práticas recomendadas (C2, C3, C4 e C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP= Contact Teaching

EP.1. Theoretical: oral presentation of the UC curriculum (C1)

EP.2. Theoretical and practical: resolution of theoretical and practical questions (C2, C3, C4 e C5)

EP.3. Tutorial (C1, C2, C3, C4 e C5)

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study: reading of the recommended UC bibliography, and other handouts provided by the teacher (C1, C2 e C5); resolution of theoretical and practical questions recommended (C2, C3, C4 e C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal/Main

Textos escritos de apoio fornecidos pelo docente, no decorrer das aulas/Texts written support provided by the teacher, during classes

*Complementar/Additional**Francisco de Noronha e Távora, "Eletrificação Rural", Federação de Municípios do Distrito de Leiria, 1979**José R. Vazquez, "Centrales Electricas", Grupo Editorial CEAC, 1995**José R. Vazquez, "Maquinas Motrices Generadores de Energia Electrica", Grupo Editorial Ceac, 1996**J. P. Sucena Paiva, "Redes de Energia Eléctrica – Uma Análise Sistemática", IST Press, 2005**Luis M. Checa, "Linhas de Transporte de Energia", Editores Marcombo Barcelona, 1973**"Techniques De L'Ingénieur: Génie Électrique", Techniques de l'ingénieur, 1996**William D. Stevenson Jr., "Elementos de Análise de Sistemas de Potência", McGraw-Hill do Brasil, Lda, 1976***Mapa IX - Comunicações Móveis/Mobile Communications****6.2.1.1. Unidade curricular:***Comunicações Móveis/Mobile Communications***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rafael Ferreira da Silva Caldeirinha: 1T, diurno+pós-laboral, 30h; 2OT, diurno+pós-laboral, 10h.***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Hugo Miguel Cravo Gomes: 1TP, diurno + pós-laboral, total 30h; 1PL, diurno + pós-laboral, total 15h; 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h.***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Hugo Miguel Cravo Gomes: 1TP, day + evening classes, total 30h; 1PL, day + evening classes, total 15h; 2OT, day + evening classes, total 10h.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta UC proporciona ao estudante a aquisição de competências gerais de comunicações móveis relacionadas com os conceitos mais importantes para o curso, bem com conhecimentos e técnicas, associados a problemas e aplicações de engenharia.**Objetivos/Competências**C1. Conhecimentos e compreensão dos fundamentos de comunicações móveis**C2. Capacidade em descrever exemplos práticos de aplicação.**C3. Capacidade em criar modelos reais demonstrativos dos princípios.**C4. Capacidade em usar um espírito crítico na análise dos resultados obtidos numérica ou experimentalmente.**C5. Compreender com algum detalhe o funcionamento dos sistemas celulares mais importantes na Europa (GSM e UMTS), de modo a poder atuar sobre eles (dimensionamento e fornecimento serviços);**C6. Capacidade para identificar e compreender os parâmetros fundamentais e metodologias a seguir no dimensionamento de redes móveis;**C7. Capacidade dimensionar redes móveis através do uso de ferramentas comerciais de planeamento.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This Course Unit (CU) provides the student with the acquisition of general skills of mobile communications related to the most important fundamentals for the course, in addition to the knowledge and skills, associated with engineering problems and applications.**Objectives/Competencies**C1. Knowledge and understanding of the fundamentals of mobile communications**C2. Ability to describe practical examples.**C3. Ability to create real models demonstrating the principles.**C4. Ability to use a critical analysis of the results obtained numerically or experimentally.**C5. Understand in some detail the functioning of Europe's largest mobile (GSM and UMTS), in order to act on them (e.g. dimension and service providing).**C6. Ability to identify and understand the basic parameters and methodology for mobile network dimensioning;**C7. Capacity to plan mobile networks through the use of commercial planning tools.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***1. Introdução aos sistemas de Comunicações Móveis**2. Arquitectura celular, conceito e projecto**2.1 Noção de arquitectura celular**2.2 Tipos de interferência**2.3 Distância de reutilização**2.4 Conceitos básicos de Teletráfego**2.5 Projecto de Sistemas Celulares**2.6 Registo, Autenticação e Handover**3. Propagação em redes móveis**3.1 Conceitos de propagação na atmosfera**3.2 Modelos de estimação do sinal**3.3 Ferramentas de Estimação do Sinal utilizados a nível Empresarial em ambiente Outdoor e Indoor**4. Caracterização do canal rádio*

- 4.1 Efeitos do multipercurso
- 4.2 Desvanecimento Rápido e Desvanecimento Lento
- 4.3 Distribuições Estatísticas em Telecomunicações
- 4.4 Espalhamento de Doppler e Tempo de coerência
- 4.5 Dispersão de atraso e largura de coerência
- 4.6 Classificação dos canais de propagação
- 5. Redes celulares GSM e UMTS
- 5.1 GSM
- 5.2 UMTS
- 6. Evolução para as redes 4G
- 6.1 Tecnologia 3.5 e 3.75 G
- 6.2 Evolução para as Redes 4G (LTE, WiMAX)

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to Mobile Communication Systems:
2. Cell architecture, concept and design:
 - 2.1. Notion of cell architecture
 - 2.2. Types of interference
 - 2.3. Reuse distance
 - 2.4. Fundamentals of traffic engineering
 - 2.5. Cellular Systems Project
 - 2.6. Registration, Authentication and Handover
3. Propagation in mobile networks:
 - 3.1. Fundamentals of propagation in the atmosphere
 - 3.2. Models for radio signal estimation.
 - 3.3. Signal Prediction Tools used in Industry for Outdoor and Indoor Environments.
4. Characterization of the radio channel
 - 4.1. Effects of multipath
 - 4.2. Fading Fast or Slow Rayleigh Fading and Log-Normal or
 - 4.3. Statistical Distributions in Telecommunications
 - 4.4. Doppler spread and coherence time
 - 4.5. Delay spread and coherence bandwidth
 - 4.6. Classification of the propagation channel
5. GSM and UMTS cellular networks
 - 5.1. GSM
 - 5.2. UMTS
6. Evolution to 4G networks
 - 6.1. 3.5 and 3.75G technology
 - 6.2. Evolution to 4G networks (LTE, WiMAX)

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Introdução aos sistemas de Comunicações Móveis (C1 e C2)
2. Arquitetura celular, conceito e projeto (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)
3. Propagação em redes móveis (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)
4. Caracterização do canal rádio (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)
5. Redes celulares GSM e UMTS (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)
6. Evolução para as redes 4G (C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

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

1. Introduction to mobile communications systems (C1 e C2)
2. Cell architecture, concepts and project (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)
3. Propagation in mobile networks (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)
4. Characterization of the radio channel, GSM and UMTS cellular networks (C1, C2, C3, C4, C6 e C7)
5. GSM and UMTS cellular networks (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7)
6. Evolution to 4G networks (C2, C3, C4, C5, C6 e C7)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP= Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação dos conceitos e princípios das Comunicações Móveis; exemplificação e aplicação a problemas reais.

EP.2. Teórico-prático: modelação e resolução de problemas; análise crítica dos resultados dos problemas.

EP.3. Prático laboratorial: realização de experiências de ilustração dos princípios e elaboração de relatórios.

EP.4. Orientação tutorial: orientação pessoal para conduzir o processo de aprendizagem e esclarecerem-se dúvidas

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura de excertos de bibliografia recomendada; resolução dos exercícios recomendados.

AP=Avaliação periódica

AP.1. Prova escrita (PE) (mín. 9,5 valores)

AP.2. Trabalho prático (TP) (artigo técnico e apresentação pública) (mín. 9,5 valores)

AP.3. Classificação final: $CF=0,60*PE+0,4*TP$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: prova escrita (PE) (mín. 9,5 valores) e prática laboratorial (PL) (mín. 9,5 valores)

*AE.2. Classificação final: $CF=0,60*PE+0,4*PL$*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP= Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and principles of Mobile Communications; exemplification and application to real problems.

EP.2. Theoretical and practical: modelling and solving problems; critical analysis of the results of problems.

EP.3. Practical and laboratory: conducting experiments to illustrate the principles and reporting; construction of teaching materials.

EP.4. Tutorial: Personal guidance sessions to conduct the learning process and clarify any doubts

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study: Reading excerpts from the recommended reading list; exercises solving.

AP=Periodical Assessment

AP.1. Written test (T) (min. 9,5 marks)

AP.2. Practical coursework (PC) (technical paper and public presentation) (min. 9,5 marks)

*AP.3. Final Classification: $FC=0,60*T+0,4*PC$*

AE=Exam Assessment

AE.1. Two components: written test (E) (min. 9,5 marks) and practical coursework (PC) (min. 9,5 marks)

*AE.2. Final Classification: $FC=0,60*E+0,4*PC$*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: apresentação dos conceitos e princípios das Comunicações Móveis (C1, C5); exemplificação e aplicação a problemas reais (todas)

EP.2. Teórico-prático: modelação e resolução de problemas (todas); análise crítica dos resultados dos problemas (todas)

EP.3. Prático laboratorial: realização de experiências de ilustração dos princípios e elaboração de relatórios (C3, C4, C6 e C7); construção de material didático (C3)

EP.4. Orientação tutorial (C4 e C6)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular (C1, C5 e C6); resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular (todas)

AA.2. E-aprendizagem (todas)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP= Contact Teaching

EP.1. Theoretical: presentation of concepts and principles of Mobile Communications (C1, C5); exemplification and application to real problems (all)

EP.2. Theoretical and practical: modelling and solving problems (all); critical analysis of the results of problems (all)

EP.3. Practical and laboratory: conducting experiments to illustrate the principles and reporting (C3, C4, C6 e C7); construction of teaching materials (C3)

EP.4. Tutorial (C4 e C6)

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study: reading excerpts from the recommended reading list (C1, C5 e C6); exercises solving (all)

AA.2. E-learning (all)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Tse, David, and Pramod Viswanath. Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press, 2005, ISBN: 0521845270. Versão online (<http://www.eecs.berkeley.edu/~dtse/book.html>).

Garg, Vijay; Wireless Communications & Networking, 1st ed., Morgan Kaufmann, 2007, ISBN-10: 0123735807.

Laiho, J.; et al., Radio Network Planning and Optimisation for UMTS 1 ed / 2ed, John Wiley & Sons, UK, 2002 / 2006.

Rappaport, T. S.; "Wireless Communications, Principles and Practice", Prentice Hall, 2002.

Mapa IX - Comunicações por Microondas/Microwave Communications

6.2.1.1. Unidade curricular:

Comunicações por Microondas/Microwave Communications

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

Telmo Rui Carvalhinho Cunha Fernandes: 1T, D+PL, 30h; 1TP, D+PL, 30h, 2OT, diurno+pós-laboral, 10h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Non applicable***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- C1. Capacidade para identificar e compreender os parâmetros fundamentais e metodologias a seguir no projeto de sistemas de comunicação por microondas;*
- C2. Capacidade de análise de problemas associados às linhas de transmissão de microondas.*
- C3. Capacidade para projetar e interligar dispositivos de microondas.*
- C4. Capacidade de relacionar os dispositivos de comunicações em microondas com os restantes componentes de um sistema de comunicações.*
- C5. Capacidade de estudo autónomo.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Ability to identify and understand the basic parameters and methodologies to be followed in the project of microwave communication systems;*
- C2. Ability to analyse problems associated with microwave transmission lines.*
- C3. Ability to design and interconnect microwave devices.*
- C4. Ability to relate the microwave communications devices with the other components of a communications system.*
- C5. Ability learn autonomously.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Bases de Microondas*
 - 1.1. Unidades e Constantes Físicas*
 - 1.2. O que são Microondas?*
 - 1.3. Tecnologia das Microondas*
 - 1.4. Velocidade, Frequência e Comprimento de Onda*
 - 1.5. Ondas Electromagnéticas*
 - 1.6. Meios de Propagação*
- 2. Introdução às OEM*
 - 2.1. Impedância Característica no Espaço Livre*
 - 2.2. Vel. de Propagação e Factor de Atenuação*
 - 2.3. Coef. de Reflexão e Perdas de Retorno*
 - 2.4. Onda Estacionária de Tensão - VSWR*
 - 2.5. Terminações de LT*
 - 2.6. Reflectometria Temporal*
- 3. Utilização do Diagrama de Smith*
 - 3.1. Utilização*
 - 3.2. Técnicas de Adaptação de Impedância*
 - 3.3. Parâmetros Radiais da Carta*
- 4. Linhas de Transmissão*
 - 4.1. Linhas de Dois Condutores*
 - 4.2. Linhas Coaxiais*
 - 4.3. Guias-de-Onda*
 - 4.5. Stripline e Microstrip*
- 5. Dispositivos Passivos e Activos*
- 6. Antenas*
 - 6.1. Radiação*
 - 6.2. Propriedades das Antenas*
 - 6.3. Agregados de Antenas*
 - 6.4. Antenas de Fita*
- 7. Medições e Aplicações*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Microwave fundamentals*
 - 1.1. Physical units and constants*
 - 1.2. What are microwaves?*
 - 1.3. Microwave technology*
 - 1.4. Speed, frequency and wavelength*
 - 1.5. EM waves*
 - 1.6. Propagation Media*
- 2. Introduction do EM waves*
 - 2.1. Free space characteristic impedance*
 - 2.2. Propagation speed and attenuation*
 - 2.3. Reflection coefficient and return loss*
 - 2.4. Standing wave ratio*
 - 2.5. Transmission line terminations*

- 2.6. *Time domain reflectometry*
- 3. *Smith chart*
- 3.1. *Introduction*
- 3.2. *Impedance matching techniques*
- 3.3. *Radial parameters*
- 4. *Transmission lines*
- 4.1. *Linear two wire lines*
- 4.2. *Coaxial lines*
- 4.3. *Wave guides*
- 4.5. *Stripline e Microstrip*
- 5. *Passive and active devices*
- 6. *Antennas*
- 6.1. *Radiation*
- 6.2. *Antennae properties*
- 6.3. *Antenna arrays*
- 6.4. *Tape antennas*
- 7. *Measurements and applications*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1.
- 1.1. *Unidades e Constantes Físicas (C1,C2,C4)*
- 1.2. *O que são Microondas (C1,C2,C4)*
- 1.3. *Tecnologia das Microondas (C1,C2,C4)*
- 1.4. *Velocidade, Frequência, Comprimento de Onda (C1,C2,C4)*
- 1.5. *Ondas Electromagnéticas (C1,C2,C4)*
- 1.6. *Meios de Propagação (C1,C2,C4)*
- 2.
- 2.1. *Imp. Característica no Espaço Livre (C2,C3)*
- 2.2. *Vel. de Propagação e Factor de Atenuação (C2,C3)*
- 2.3. *Coef. de Reflexão e Perdas de Retorno (C2,C3)*
- 2.4. *Onda Estacionária de Tensão - VSWR (C2,C3)*
- 2.5. *Terminações de LT (C2,C3)*
- 2.6. *Reflectometria Temporal (C2,C3)*
- 3.
- 3.1. *Utilização (C2,C3)*
- 3.2. *Técnicas de Adaptação de Impedância (C2,C3)*
- 3.3. *Parâmetros Radiais da Carta (C2,C3)*
- 4.
- 4.1. *Linhas de Dois Condutores (C2,C3)*
- 4.2. *Linhas Coaxiais (C2,C3)*
- 4.3. *Guias-de-Onda (C2,C3)*
- 4.5. *Stripline e Microstrip (C2,C3)*
- 5. *Dispositivos Passivos e Activos (C2,C3)*
- 6.
- 6.1. *Radiação (C2,C3)*
- 6.2. *Propriedades das Antenas (C2,C3)*
- 6.3. *Agregados de Antenas (C2,C3)*
- 6.4. *Antenas de Fita (C2,C3)*
- 7. *Medições e Aplicações (C4,C5)*

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

- 1.
- 1.1. *Physical units and constants (C1,C2,C4)*
- 1.2. *What are microwaves? (C1,C2,C4)*
- 1.3. *Microwave technology (C1,C2,C4)*
- 1.4. *Speed, frequency and wavelength (C1,C2,C4)*
- 1.5. *EM waves (C1,C2,C4)*
- 1.6. *Propagation Media (C1,C2,C4)*
- 2.
- 2.1. *Free space characteristic impedance (C2,C3)*
- 2.2. *Propagation speed and attenuation (C2,C3)*
- 2.3. *Reflection coefficient and return loss (C2,C3)*
- 2.4. *Standing wave ratio (C2,C3)*
- 2.5. *Transmission line terminations (C2,C3)*
- 2.6. *Time domain reflectometry (C2,C3)*
- 3.
- 3.1. *Introduction (C2,C3)*
- 3.2. *Impedance matching techniques (C2,C3)*
- 3.3. *Radial parameters (C2,C3)*
- 4.
- 4.1. *Linear two wire lines (C2,C3)*
- 4.2. *Coaxial lines (C2,C3)*
- 4.3. *Wave guides (C2,C3)*

- 4.5. Stripline e Microstrip (C2,C3)
- 5. Passive and active devices (C2,C3)
- 6. Antennas (C2,C3)
 - 6.1. Radiation (C2,C3)
 - 6.2. Antennae properties (C2,C3)
 - 6.3. Antenna arrays (C2,C3)
 - 6.4. Tape antennas (C2,C3)
- 7. Measurements and applications (C4,C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios dos sistemas de comunicações por microondas. EP.2. Teórico: Exemplificação e aplicação a problemas reais

EP.3. Ensino teórico-prático: Modelação e resolução de problemas.

EP.4. Ensino teórico-prático: Análise crítica dos resultados dos problemas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular

AA.2. E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular

AP=Avaliação Periódica

AP.1. Dois Testes Individuais Escritos T1 e T2 (min. 8/20 val. cada)

*AP.2. Classificação Final: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$*

AE=Avaliação por Exame

AE.1. Um teste Individual Escrito PE

AE.2. Classificação Final: $CF = PE$;

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contacto Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and principles of microwave communication systems. EP.2. Theoretical: Exemplification and application to real problems

EP.3. Theoretical and Practical: Modelação e resolução de problemas.

EP.4. Theoretical and Practical: Critical analysis of the results of problems

AA=Autonomous learning

AA.1. Study: Reading excerpts from the course recommended reading. Resolution of the exercises recommended by the course.

AA.2. E-learning: Reading of the material of the course

AP=Periodical Assessment

AP.1. Two individual written tests T1 e T2 (min. 8/20 val. each)

*AP.2. Final mark: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$*

AE=Exam Assessment

AE.1. Single individual written test PE

AE.2. Final Mark: $CF = PE$;

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Apresentação dos conceitos e princípios dos sistemas de comunicações por microondas. (C1 a C3)

EP.2. Teórico: Exemplificação e aplicação a problemas reais (C2 e C3)

EP.3. Ensino teórico-prático: Modelação e resolução de problemas (C3 a C4)

EP.4. Ensino teórico-prático: Análise crítica dos resultados dos problemas (C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada pela unidade curricular. Resolução dos exercícios recomendados pela unidade curricular (C1 a C5)

AA.2. E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular (C2 a C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contacto Teaching

EP.1. Theoretical: Presentation of concepts and principles of microwave communication systems. (C1 to C3)

EP.2. Theoretical: Exemplification and application to real problems (C1 and C3)

EP.3. Theoretical and Practical: Modelação e resolução de problemas. (C3 and C4)

EP.4. Theoretical and Practical: Critical analysis of the results of problems (C5)

AA=Autonomous learning

AA.1. Study: Reading excerpts from the course recommended reading. Resolution of the exercises recommended by

the course. (C1 to C5)

AA.2.E-learning: Reading of the material of the course. (C2 to C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos teóricos e teórico-práticos disponibilizados pelo docente da UC / Professor Notes.

Stephen C. Harsany, “Principles of Microwave Technology”, Prentice Hall, 1997.

David M. Pozar “Microwave Engineering”, Third Edition, John Wiley & Sons, 2004.

Stephen Maas, “The RF and Microwave Circuit Design Cookbook”, Artech House.

Mapa IX - Projeto de Sistemas Eletrónicos/Electronic Systems Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto de Sistemas Eletrónicos/Electronic Systems Design

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

Mónica Jorge Carvalho Figueiredo:1TP,D+PL,15h; 3PL,D+PL,45h; 2OT,D+PL,10h (D:diurno;PL:pós-laboral)

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1.Capacidade de selecionar a solução tecnológica mais adequada para a implementação de um circuito electrónico;

C2.Conhecer a arquitetura e características dos dispositivos lógicos programáveis (PLDs) e a metodologia de implementação associada;

C3.Capacidade de descrever circuitos digitais de complexidade média usando uma linguagem de descrição de hardware (VHDL);

C4.Capacidade de desenvolver um projeto de electrónica digital, utilizando PLDs e respectivas ferramentas de desenvolvimento;

C5.Capacidade de pesquisar soluções técnicas para a implementação de circuitos electrónicos.

C6.Desenvolvimento de competências de expressão oral e escrita, através da produção de relatórios e da apresentação/discussão de soluções técnicas no âmbito dos projetos desenvolvidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1.Ability to select the best technology solution for the implementation of an electronic circuit;

C2.Knowing the architecture and characteristics of various types of programmable logic devices and their implementation methodology;

C3.Ability to describe medium complexity digital circuits using a hardware description language (VHDL);

C4.Ability to implement digital electronic circuits, using programmable electronic devices and their development tools;

C5.Ability to search for technical solutions, in order to implement an electronic circuit;

C6.Developing skills of speaking and writing, through the production of reports and presentation/discussion of technical solutions developed within the projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Estratégias de implementação de circuitos integrados digitais

1.1.Evolução tecnológica e o mercado de sistemas electrónicos

1.2.Metodologias de desenho de circuitos

1.3.Circuitos lógicos programáveis

2.Metodologia de projeto de sistemas programáveis

2.1.Field Programmable Gate Arrays (FPGAs)

2.2.Métodos e ferramentas de implementação em FPGA

2.3.O software de desenvolvimento da Xilinx

2.4.Placas de desenvolvimento e interfaces

3.Introdução ao VHDL

3.1.Circuitos combinacionais ao nível lógico

3.2.Circuitos combinacionais ao nível RTL

3.3.Circuitos sequenciais regulares

3.4.Máquinas de estados

4.Interação com dispositivos periféricos

4.1.UART

4.2.Teclado PS2

4.3.Rato PS2

4.4.Memória externa SRAM

4.5.Controlador VGA

5.Microprocessadores embutidos

- 5.1.0 *circuito PicoBlaze*
- 5.2. *Desenvolvimento de software*
- 5.3. *Interfaces entrada/saída*
- 5.4. *Interrupções*
- 6. *Projeto de aplicação prática de conhecimentos*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. *Strategies for implementation of digital integrated circuits*
 - 1.1. *Technology evolution and the market of electronic systems*
 - 1.2. *Circuit design methodologies*
 - 1.3. *Programmable logic circuits*
- 2. *Methodology for programmable systems design*
 - 2.1. *Field Programmable Gate Arrays (FPGAs)*
 - 2.2. *Methods and tools for implementation in FPGA*
 - 2.3. *The Xilinx development software*
 - 2.4. *Development boards and interfaces*
- 3. *Introduction to VHDL*
 - 3.1. *Gate level combinational circuits*
 - 3.2. *RTL combinational circuits*
 - 3.3. *Regular sequential circuits*
 - 3.4. *State machines*
- 4. *Interaction with peripheral devices*
 - 4.1. *UART*
 - 4.2. *PS2 keyboard*
 - 4.3. *PS2 mouse*
 - 4.4. *External SRAM Memory*
 - 4.5. *VGA Controller*
- 5. *Embedded microprocessors*
 - 5.1. *PicoBlaze Circuit*
 - 5.2. *Software Development*
 - 5.3. *Input/output interface*
 - 5.4. *Interruptions*
- 6. *Practical knowledge application - Final Project*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. *Estratégias de implementação de circuitos integrados digitais (C1)*
- 2. *Metodologia de projeto de sistemas programáveis (C1,C2)*
- 3. *Introdução ao VHDL (C3,C4)*
- 4. *Interação com dispositivos periféricos (C3,C4)*
- 5. *Microprocessadores embutidos (C3,C4)*
- 6. *Projeto de aplicação prática de conhecimentos (C5,C6)*

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

- 1. *Strategies for implementation of digital integrated circuits (C1)*
- 2. *Methodology for programmable systems design (C1,C2)*
- 3. *Introduction to VHDL (C3,C4)*
- 4. *Interaction with peripheral devices (C3,C4)*
- 5. *Embedded microprocessors (C3,C4)*
- 6. *Practical knowledge application - Final Project (C5,C6)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: exposição de conteúdos.

EP.2. Prático laboratorial: implementação de trabalhos exemplificativos.

EP.3. Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Trabalhos de casa: implementação de trabalhos propostos e escrita de relatórios;

AA.2. Trabalho final: projecto de um sistema eletrónico com relatório e apresentação oral;

AC=Avaliação Contínua

AC.1. Desempenho nas aulas: 10 trabalhos laboratoriais (TL);

AC.2. Trabalhos de casa: 8 trabalhos propostos (TP);

AC.3. Trabalho final (TF), com entrega dos ficheiros de implementação (F), relatório (R) e apresentação oral (O);

AC.4. Teste escrito (TE);

AC.5. Classificação final: $CF = 0.5 \cdot 10TL + 1.0 \cdot 8TP + 4.0 \cdot TF + 3.0 \cdot TE$ (TF: F=60%, R=30% e O=10%)

AE=Avaliação por exame

AE.1. Trabalhos propostos: 8 trabalhos propostos (TP);

AE.2. Trabalho final (TF);

AE.3. Teste Escrito (TE);

AE.4. Classificação final: $CF = 1.0 \cdot 8TP + 6.0 \cdot TF + 6.0 \cdot TE$ (TF: F=60%, R=30% e O=10%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching*EP.1.Theoretical and practical: presentation of contents.**EP.2.Practical and laboratorial: implementing examples.**EP.3.Tutorial: sessions to conduct the learning process.***AA=Autonomous Learning***AA.1.Homework: resolution of recommended exercises with report delivery;**AA.2.Final Project: design and implement a digital circuit, with report and oral presentation;***AC=Continuous Assessment***AC.1.Class Performance: 10 lab examples (TL);**AC.2.Homework: 8 exercises (TP);**AC.3.Final Project (TF), with the implementation files (F), report (R) and oral presentation (O);**AC.4.Written Exam (TE);**AC.5.Final grade: $CF = 0.5 \cdot 10TL + 1.0 \cdot 8TP + 4.0 \cdot TF + 3.0 \cdot TE$ (TF: F=60%, R=30% e O=10%)***AE=Exam Assessment***AE.1.Homework: 8 exercises (TP);**AE.2.Final Project (TF), with the implementation files (F), report (R) and oral presentation (O);**AE.3.Written Exam (TE);**AE.4.Final grade: $CF = 1.0 \cdot 8TP + 6.0 \cdot TF + 6.0 \cdot TE$ (TF: F=60%, R=30% e O=10%)***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.****EP=Ensino Presencial***EP.1.Teórico-prático: exposição de conteúdos (C1,C2).**EP.2.Prático laboratorial: implementação de trabalhos exemplificativos (C3,C4).**EP.3.Orientação tutorial: esclarecimento de dúvidas (C3,C4).***AA=Aprendizagem Autónoma***AA.1.Trabalhos de casa: implementação de trabalhos propostos e escrita de relatórios (C3,C4,C5,C6).**AA.2.Trabalho final: projecto de um sistema eletrónico com relatório e apresentação oral (C3,C4,C5,C6).***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.****EP=Contact Teaching***EP.1.Theoretical and practical: presentation of contents (C1,C2).**EP.2.Practical and laboratorial: implementing examples (C3,C4).**EP.3.Tutorial: sessions to conduct the learning process (C3,C4).***AA=Autonomous Learning***AA.1.Homework: resolution of recommended exercises with report delivery (C3,C4,C5,C6).**AA.2.Final Project: design and implement a digital circuit, with report and oral presentation (C3,C4,C5,C6).***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Pong P. Chu, "FPGA Prototyping Using VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version", 2008.**Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, and Borivoje Nikolic, Digital Integrated Circuits: A Design Perspective, Chapter 8, 2nd edition, Prentice Hall, 2003.**Clive Maxfield, "The Design Warrior's Guide to FPGAs", Mentor Graphics Corporation and Xilinx, Chapters 2, 3, 4 and 9, 2004.**Manuais e notas de aplicação da Xilinx/Reader Manuals and Application Notes from Xilinx.***Mapa IX - Eletrónica III/Electronics III****6.2.1.1. Unidade curricular:***Eletrónica III/Electronics III***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Carla Alexandra Calado Lopes: 2TP,D+PL,30h; 3PL,D+PL,45h; 2OTs, D+PL10h (D:diurno; PL:pós laboral)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Non applicable.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***C1. Conhecimento e compreensão - Conhecer e compreender as diversas configurações de fontes de alimentação, filtros ativos e comutados.**C2. Aplicação de conhecimentos e compreensão – saber analisar, projetar e fazer diagnóstico de funcionamento a circuitos eletrónicos com fontes lineares e fontes comutadas; saber construir e analisar a resposta em frequência de filtros ativos; dominar as técnicas de projeto de filtros;**C3. Formulação de juízos - os trabalhos laboratoriais solidificam o conhecimento adquirido. Promovem a capacidade*

de implementação e de interpretação da informação disponível.

C4. Competências de comunicação - capacidade em de produzir relatórios escritos e apresenta-los oralmente.

C5. Competências de aprendizagem - a dinâmica de trabalho dentro e fora das aulas incrementa a capacidade de investigação e de recolha de informação e a aumenta autonomia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and Understanding – Knowing and understanding the several configurations of power supplies, active filters and switched-capacitor filters.

C2. Applying Knowledge and Understanding – Know how to analyze and design electronic circuits with linear voltage regulators, switching power supplies. Know how to analyze and design the frequency response of active filters and working principle of switched-capacitor filters. Ability to make electronic circuits measures and make diagnoses on their operation.

C3. Making judgments - The laboratory works consolidate the acquired knowledge. Promote the capability of implementation and interpretation of available information.

C4. Communications Skills - Written reports and oral presentations are associated to the laboratory works, so that this type of communication skills increases.

C5. Learning Skills - Working dynamics within and outside the classroom improve the research capability and increases the autonomy of future professionals.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. REGULADORES DE TENSÃO LINEARES

1.1 Reguladores de tensão série: Blocos funcionais

1.2 Fatores de regulação

1.3 Circuitos reguladores com transístores e circuitos integrados

1.4 Circuitos de proteção

2. REGULADORES DE TENSÃO COMUTADOS

2.1 Princípios básicos de funcionamento

2.2 Configurações step-down, step-up, fly-back com transformador

2.3 Circuitos integrados específicos

3. FILTROS

3.1 Funções de transferência, resposta em frequência

3.2 Implementação de filtros: circuitos eletrónicos

3.3 Filtros comutados

3.4 Aplicações de filtros

6.2.1.5. Syllabus:

1. Linear Voltage Regulators with Feedback

1.1 Linear Voltage Regulators: functional blocks

1.2 Voltage regulation factors

1.3 Linear Voltage Regulators with transistors and with integrated circuits

1.4 Protection circuits

2. Switching Power Supplies

2.1 Principles of Operation

2.2 Step Down, Step-Up and Fly-Back Configurations

2.3 Switching Power Supplies Integrated Circuits

3. Active Filters

3.1 Transfer Functions and Frequency Response

3.2 Implementation of Filters: Electronic Circuits

3.3 Filters Switched Filters

3.4 Filters Applications

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. REGULADORES DE TENSÃO LINEARES

1.1 Reguladores de tensão série: Blocos funcionais (C1)

1.2 Fatores de regulação (C1)

1.3 Circuitos reguladores com transístores e circuitos integrados (C1, C2, C3, C4, C5)

1.4 Circuitos de proteção (C1, C2, C3, C4, C5)

2. REGULADORES DE TENSÃO COMUTADOS

2.1 Princípios básicos de funcionamento (C1, C2)

2.2 Configurações step-down, step-up, fly-back com transformador (C1, C2, C3, C4, C5)

2.3 Circuitos integrados específicos (C1, C2, C3, C4, C5)

3. FILTROS

3.1 Funções de transferência, resposta em frequência (C1, C2)

3.2 Implementação de filtros: circuitos eletrónicos (C2, C3, C4, C5)

3.3 Filtros comutados (C1, C2)

3.4 Aplicações de filtros (C1, C2, C3, C4, C5)

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

1. Linear Voltage Regulators with Feedback

1.1 Linear Voltage Regulators: functional blocks (C1)

1.2 Voltage regulation factors (C1)

- 1.3 Linear Voltage Regulators with transistors and with integrated circuits (C1, C2, C3, C4, C5)
- 1.4 Protection circuits (C1, C2, C3, C4, C5)
- 2. Switching Power Supplies
 - 2.1 Principles of Operation (C1, C2)
 - 2.2 Step Down, Step-Up and Fly-Back Configurations (C1, C2, C3, C4, C5)
 - 2.3 Switching Power Supplies Integrated Circuits (C1, C2, C3, C4, C5)
- 3. Active Filters
 - 3.1 Transfer Functions and Frequency Response (C1, C2)
 - 3.2 Implementation of Filters: Electronic Circuits (C2, C3, C4, C5)
 - 3.3 Filters Switched Filters (C1, C2)
 - 3.4 Filters Applications (C1,C2, C3, C4, C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: apresentação dos conceitos e princípios de fontes de alimentação e filtros; aplicação a problemas reais; resolução de problemas.

EP.2. Prático laboratorial: montagem e teste de circuitos eletrónicos; elaboração e apresentação de relatórios.

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios; preparação de trabalhos.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Um teste escrito TE (mín. 8/20 val.)

AC.2. Quatro trabalhos laboratoriais TL1-TL4 e desempenho em aula (DA). Nota prática laboratorial (NPL = $0,7(0,25TL1 + 0,4TL2 + 0,2TL3 + 0,15TL4) + 0,3(DA)$) (mín. 8/20 val.)

AC.3. Classificação final: CF= $0,6TE+0,4NPL$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL)

AE.2. Classificação final: CF= $0,6PE+0,4PL$ (mín: PE $\geq 8/20$ val., PL $\geq 8/20$ val.)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation of the programmatic contents; application to real problems. Solving theoretical-practical exercises

EP.2. Practical and laboratorial: assembly and test of several electronic circuits. Development of written reports and oral presentation preparation.

EP.3. Tutorial: students present and discuss doubts about theoretical concepts and methods to solve theoretical-practical exercises.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: bibliography reading, problem solving, laboratory works preparation.

AC=Continuous Assessment

AC.1. Written test TE (mín. 8/20 val.)

AC.2. Four laboratory works TL1-TL4 and performance evaluation (DA). Laboratory part (NPL= $0,7(0,25TL1 + 0,4TL2 + 0,2TL3 + 0,15TL4) + 0,3DA$)(mín. 8/20 val.)*

AC.3. Final Assessment: CF= $0,6TE+0,4NPL$

AE=Exam Assessment

AE.1. Written test (PE) and practical test (PL)

AE.2. Final Assessment: CF= $0,6PE+0,4PL$ (mín: PE $\geq 8/20$ val., PL $\geq 8/20$ val.)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático

EP.1.1. Apresentação dos conceitos e princípios de fontes de alimentação e filtros (C1)

EP.1.2. Aplicação a problemas reais (C1, C2 e C3)

EP.1.3. Modelação e resolução de problemas (C2, C4 e C5)

EP.1.4. Análise crítica dos resultados (C3)

EP.2. Prático laboratorial

EP.2.1. Montagem e teste de circuitos e elaboração de relatórios (C2, C3 e C4)

EP.3. Orientação tutorial (C1, C2, C3, C4 e C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo

AA.1.1. Leitura de excertos de bibliografia recomendada (C1, C2, C5)

AA.1.2. Resolução de exercícios recomendados – (C2, C3, C4 e C5)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*EP= Contact Teaching**EP.1. Theoretical and practical**EP.1.1. Presentation of the programmatic contents (C1)**EP.1.2. Application to real problems (C1, C2 e C3)**EP.1.3. Solving theoretical-practical exercises (C2, C4 e C5)**EP.1.4. Critical analysis of results (C3)**EP.2. Practical and laboratorial**EP.2.1. Assembly and test of several electronic circuits and written reports preparation (C2, C3 e C4)**EP.3. Tutorial (C1, C2, C3, C4 e C5)**AA=Autonomous Learning**AA.1.Study**AA.1.1. Bibliography reading (C1, C2, C5)**AA.1.2. Problem solving (C2, C3, C4 e C5)***6.2.1.9. Bibliografia principal:***Abraham I. Pressman – Switching and Linear Power Supply, Power Converter Design, Hayden Book Company.**Gobind Daryanani. – Principles of Active Network Synthesis and Design, Willey.**Jacob Millman, Arvin Gabel - Microelectrónica, vol. II, McGraw-Hill.**Paul Horowitz; Winfield Hill - The Art of Electronics, Cambridge University Press.**C. J. Savant, M. S. Roden, G. L. Carpenter – Electronic Design-Circuits and Systems, The Benjamin/Cummings Publishing Company.**Sérgio Franco - Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits McGraw-Hill***Mapa IX - Seminário/Seminar****6.2.1.1. Unidade curricular:***Seminário/Seminar***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Pedro José Franco Marques: 2T, diurno + pós-laboral, 30h; 2OTs, diurno + pós-laboral, 10h.***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Non applicable***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Obtenção de conhecimentos específicos de acordo com os seminários efectuados:**C1 - Ferramentas para auxílio à elaboração e apresentação de trabalhos;**C2 - Conhecimentos de temas actuais relacionados com a engenharia electrotécnica.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Obtaining specific knowledge according to the seminars conducted:**C1 - Tools to aid the preparation and presentation of papers;**C2 - Knowledge of current issues related to electrical engineering.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Realização de 12 seminários recorrendo a profissionais altamente competentes e que desta forma transmitem o seu Know-How aos futuros engenheiros.**Realização de um trabalho de investigação, apresentação em PowerPoint e modelo IEEE.***6.2.1.5. Syllabus:***1. Conducting 12 seminars using highly competent and thus pass on their know-how to future engineers.**2. Conducting a research, execution of PPoint presentation and an article (IEEE template).***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Realização de 12 seminários recorrendo a profissionais altamente competentes e que desta forma transmitem o seu Know-How aos futuros engenheiros (C1.C2)**Realização de um trabalho de investigação, apresentação em PPoint e modelo IEEE (C1,C2)***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

1. *Conducting 12 seminars using highly competent and thus pass on their know-how to future engineers (C1,C2)*
2. *Conducting a research, execution of PPoint presentation and an article (IEEE template) (C1,C2)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Seminários

EP.2. Orientação tutorial

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Aprendizagem autónoma: leitura da bibliografia recomendada

AC=Avaliação contínua

AC.1. Trabalho de investigaçãoT (min. 9.5 val.)

AC.2. Realização e apresentação do artigo em modelo IEEE R (min. 9.5 val.)

AC.3. Presença nos seminários S1 to S12 (mínimo de 9 seminários)

AC.4. Classificação final: CF: 0.60 T +0.25 R + 0.15 (S1 ... S12 +) / 12

AE=Avaliação por exame

AE.1. Trabalho de investigaçãoT (min. 9.5 val.)

AE.2. Realização e apresentação do artigo em modelo IEEE R (min. 9.5 val.)

AE.3. Presença nos seminários S1 to S12 (mínimo de 9 seminários)

AE.4. Classificação final: CF: 0.60 T +0.25 R + 0.15 (S1 ... S12 +) / 12

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Seminars

EP.2. Tutorial

AA=Autonomous Learning

AA.1. Autonomous Learning: recommended reading

AC=Continuous Assessment

AC.1. Research work T (min. 9.5 val.)

AC.2. Performance and presentation of the article in IEEE template R (min. 9.5 val.)

AC.3. Attendance at seminars S1 to S12 (minimum of 9 seminars)

AC.4. Final standings: CF: 0.60 T +0.25 R + 0.15 (S1 ... S12 +) / 12

AE=Exam Assessment

AE.1. Research work T (min. 9.5 val.)

AE.2. Performance and presentation of the article in IEEE template R (min. 9.5 val.)

AE.3. Attendance at seminars S1 to S12 (minimum of 9 seminars)

AE.4. Final standings: CF: 0.60 T +0.25 R +0.15 (S1 ... S12 +) / 12

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Seminários (C1 and C2)

EP.2. Orientação tutorial (C1 and C2)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Aprendizagem autónoma: leitura da bibliografia recomendada (C1 and C2)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1. Seminars (C1 and C2)

EP.2. Tutorial (C1 and C2)

AA=Autonomous Learning

AA.1. Autonomous Learning: recommended reading (C1 and C2)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Elementos de apoio fornecidos pelo responsável da UC e pelos palestrantes / Elements of support provided by the head of UC and the speakers.

Mapa IX - Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Inovação e Empreendedorismo/Innovation and Entrepreneurship

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Guilherme Leitão Dantas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Sandra Raquel Pinto Alves: 1TP, diurno, 30h; 1OT, diurno, 4 h;
Nuno Manuel Rosa dos Reis:1TP, pós-laboral, 30h; 1OT, pós-laboral, 4 h;

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Sandra Raquel Pinto Alves: 1TP, day classes, 30h; 1OT, day classes, 4 h;
Nuno Manuel Rosa dos Reis:1TP, evening classes, 30h; 1OT, evening classes, 4 h;

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
C1.Conhecimento e compreensão – conhecimentos essenciais em empreendedorismo e compreensão de como iniciar e gerir a sua própria empresa; Reconhecer as diferentes componentes de um plano de negócio; explicar as diferentes componentes de um projeto empreendedor.
C2.Aplicação de conhecimentos e compreensão – Saber relacionar conceitos; desenvolver e redigir um plano de negócios; Aplicar os instrumentos numa análise interna e externa da nova empresa.
C3.Formulação de juízos – Avaliar criticamente exemplos/casos de empreendedorismo; Fazer uma análise crítica de um plano de negócios.
C4.Competências de comunicação – capacidade de apresentar uma análise interna e externa da empresa; Capacidade de redigir e apresentar em público uma ideia de empreendedorismo e um plano de negócios; desenvolver capacidade de comunicação em pequenos grupos de trabalho.
C5.Competências de aprendizagem – Capacidade em estudar autonomamente; Capacidade de desenvolver e redigir um plano de negócios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
C1.Knowledge and understanding – Knowledge in Entrepreneurship of the basic concepts of entrepreneurship and understanding how to start and manage its own company; Recognize the different parts of a business plan; explain the different components of a entrepreneurial project.
C2.Applying knowledge and understanding - Ability to relate concepts; Ability to develop and write a business plan; Ability use the instruments to perform internal and external analyses of the new venture.
C3.Making judgments - Ability to evaluate practical examples/cases of entrepreneurship; Ability to critically analyze a business plan.
C4.Communication skills - Ability to understand internal and external analyses of the new venture; Ability to write and present an entrepreneurial idea and a business plan; Ability to develop communication skills in small groups.
C5.Learning skills - Ability to study independently; Ability to develop and write a business plan.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Introdução ao Empreendedorismo
2.O empreendedor
3.Oportunidades, ideias e inovação
4.O marketing da nova empresa
5.O ambiente e a indústria (conceitos de estratégia empresarial)
6.Construir e gerir a equipa
7.A forma jurídica da nova empresa
8.O financiamento da nova empresa
9.Aspectos económico-financeiros da nova empresa
10.O plano de investimento
11.O plano de negócios

6.2.1.5. Syllabus:
1.Introduction to Entrepreneurship
2.The entrepreneur
3.Opportunities, Ideas and innovation
4.New venture marketing
5.The environment and the industry (concepts of business strategy)
6.Building and managing a team
7.The legal aspects of a new venture
8.Financing the new venture
9.Economical and financial aspects of the new venture
10.The investment plan
11.The business plan

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos lecionados contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:
1. Introdução ao Empreendedorismo (C1 e C3)
2.O empreendedor (C1)

- 3.Oportunidades e ideias (C1, C2, C3 e C5)
- 4.O marketing da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 5.O ambiente e a indústria (conceitos de estratégia empresarial) (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 6.Construir e gerir a equipa (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 7.A forma jurídica da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 8.O financiamento da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 9.Aspectos económico-financeiros da nova empresa (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 10.O plano de investimento (C1, C2, C3, C4 e C5)
- 11.O plano de negócios (C2, C4 e C5)

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

The syllabus lectures contributes to the general objectives as follows:

- 1.Introduction to Entrepreneurship (C1 and C3)
- 2.The entrepreneur (C1)
- 3.Opportunities and Ideas (C1, C2, C3 and C5)
- 4.New venture marketing (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 5.The environment and the industry (concepts of business strategy) (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 6.Building and managing a team (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 7.The legal aspects of a new venture (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 8.Financing the new venture (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 9.Economical and financial aspects of the new venture (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 10.The investment plan (C1, C2, C3, C4 and C5)
- 11.The business plan (C2, C4 and C5)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: conceitos sobre empreendedorismo e o conteúdo do plano de negócios; aplicação de exemplos/casos de problemas reais e simulados.

EP.2. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas, acompanhamento da aprendizagem e apoio aos trabalhos de grupo.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo (Leitura da bibliografia recomendada; Resolução de exercícios)

AC=Avaliação Contínua

AC.1.Uma apresentação (A) e um plano de negócios (PN)

AC.2.Nota final = 0,30A + 0,70PN

AE=Avaliação por exame

AE.1.Uma prova escrita (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical and practical: presentation of concepts of entrepreneurship; examples and cases of real and simulated situations.

EP.4.Tutorial: office hours to accompany the learning process and the writing of a business plan.

AA=Autonomous Learning

AA.1. Independent study (Readings of the recommended bibliography)

AA.2. Writing of a business plan in small groups (identify the opportunity, perform analyses, organization and structure of report)

AC=Continuous Assessment

AC.1.One oral presentation (OP) and one written business plan (BP)

AC.2.Final standings: = 0,30OP + 0,70BP

AE=Exam Assessment

AE.1.One final written exam (100%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino e os recursos utilizados na UC contribuem para as competências gerais estabelecidas para a UC da seguinte forma:

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: conceitos sobre empreendedorismo e do conteúdo do plano de negócios (C1,C2,C3,C4,C5); aplicação de exemplos/casos de problemas reais e simulados (C2,C3,C4,C5)

EP.2. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas, acompanhamento da aprendizagem e apoio aos trabalhos de grupo (C1,C2,C3,C4,C5)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.1. *Leitura da bibliografia recomendada (C1,C2,C5)*

AA.1.2. *Resolução de exercícios (C2,C3,C4,C5)*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methods and resources used contribute to the general objectives as follows:

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical and practical: presentation of concepts of entrepreneurship (C1,C2,C3,C4,C5); examples and cases of real and simulated situations (C2,C3,C4,C5)

EP.4.Tutorial: office hours to accompany the learning process and the writing of a business plan (C1,C2,C3,C4,C5)

AA=Autonomous Learning

AA.1. Independent study (Readings of the recommended bibliography) (C1,C2,C5)

AA.2. Writing of a business plan in small groups (identify the opportunity, perform analyses, organization and structure of report) (C2,C3,C4,C5)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal/Main

Ferreira, M., Santos, J. e Serra, F. (2010): Ser empreendedor: Pensar, criar e moldar a nova empresa, 2ª Ed., Editora Sílabo, Lisboa.

Dantas, J. e Moreira, A. (Coord.) (2011): O Processo de Inovação, Lidel, Lisboa.

SPI Ventures, IAPMEI e FLAD (2010): GEM PORTUGAL 2010 - Estudo sobre o Empreendedorismo

Complementar/Additional

Barringer, B. & Ireland, D.(2006) Entrepreneurship. Pearson Prentice-Hall.

Hisrich, R. & Peters, M. (2007). Entrepreneurship. (5th ed) McGraw-Hill Irwin.

Sahlman, A. (1997). How to write a great business plan. Harvard Business Review, July-August, 98-108.

Saraiva, P. (2011): Empreendedorismo, Imprensa da Univ. de Coimbra.

Rich, Stanley R. e Gumpert, David E. "How to Write a Winning Business Plan", Harvard Business Review (May/June 1985).

Kelley, D., Singer, S. e Herrington, M. (2012): GEM 2011 Global Report

Five Myths about Entrepreneurs: Understanding how businesses start and grow, National Commission on Entrepreneurship, 2001

Mapa IX - Laboratório de Telecomunicações/Telecommunications Laboratory

6.2.1.1. Unidade curricular:

Laboratório de Telecomunicações/Telecommunications Laboratory

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

Monica Jorge Carvalho Figueiredo:1TP,D+PL,15h;1PL,D+PL,45h;2OT,D+PL,10h; (D:diurno:PL:pós-laboral)

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1. Conhecimento e compreensão - adquirir conhecimentos sobre técnicas e ferramentas de simulação e teste de sistemas de telecomunicações.

C2. Aplicação de conhecimentos - adquirir a capacidade de utilizar as técnicas e ferramentas de simulação e teste de sinais e sistemas; adquirir a capacidade de implementação e teste de sistemas de telecomunicações.

C3. Competências de aprendizagem e formulação de juízos - promover a capacidade de recolha de informação na busca de soluções técnicas para a implementação dos trabalhos propostos.

C4. Competências de comunicação - promover a discussão de soluções dentro de grupos de trabalho e produção de relatórios técnicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Knowledge and understanding - learn about techniques and tools for simulation and testing of telecommunications systems.

C2. Application - ability to use techniques and simulation tools in order to analyse signals and systems; ability to implementat and test telecommunications systems.

C3. Learning skills - promote the ability to collect information on technical solutions for the implementation of the proposed laboratory exercises.

C4. Communication skills - promote the discussion of solutions within workgroups and production of technical reports.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Simulação e Teste de Sistemas de Comunicação*
 - 1.1. *Métodos e ferramentas de simulação*
 - 1.2. *Equipamentos e técnicas de medida*
2. *Sinais e Sistemas*
 - 2.1. *Sinais analógicos e digitais*
 - 2.2. *Ruído e Processos Aleatórios*
 - 2.3. *Códigos de linha e de canal*
 - 2.4. *Modulações analógicas e digitais*
 - 2.5. *Sincronização*
3. *Implementação de sistemas de comunicação*
 - 3.1. *Transmissão em banda base*
 - 3.2. *Transmissão em canais limitados*
 - 3.3. *Transmissão em passa banda*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Simulation and Test of Communication Systems*
 - 1.1. *Methods and simulation tools*
 - 1.2. *Equipment and measurement techniques*
2. *Signals and Systems*
 - 2.1. *Analog and digital signals*
 - 2.2. *Noise and Random Processes*
 - 2.3. *Line and channel coding*
 - 2.4. *Analog and digital modulations*
 - 2.5. *Synchronization*
3. *Implementing communication systems*
 - 3.1. *Baseband digital transmission*
 - 3.2. *Digital transmission in bandlimited channels*
 - 3.3. *Digital transmission via carrier modulation*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. *Simulação e Teste de Sistemas de Comunicação*
 - 1.1. *Métodos e ferramentas de simulação (C1)*
 - 1.2. *Equipamentos e técnicas de medida (C1)*
2. *Sinais e Sistemas*
 - 2.1. *Sinais analógicos e digitais (C2)*
 - 2.2. *Ruído e Processos Aleatórios (C2)*
 - 2.3. *Códigos de linha e de canal (C2)*
 - 2.4. *Modulações analógicas e digitais (C2)*
 - 2.5. *Sincronização (C2)*
3. *Implementação de sistemas de comunicação*
 - 3.1. *Transmissão em banda base (C3,C4)*
 - 3.2. *Transmissão em canais limitados (C3,C4)*
 - 3.3. *Transmissão em passa banda (C3,C4)*

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

1. *Simulation and Test of Communication Systems*
 - 1.1. *Methods and simulation tools (C1)*
 - 1.2. *Equipment and measurement techniques (C1)*
2. *Signals and Systems*
 - 2.1. *Analog and digital signals (C2)*
 - 2.2. *Noise and Random Processes (C2)*
 - 2.3. *Line and channel coding (C2)*
 - 2.4. *Analog and digital modulations (C2)*
 - 2.5. *Synchronization (C2)*
3. *Implementing communication systems*
 - 3.1. *Baseband digital transmission (C3,C4)*
 - 3.2. *Digital transmission in bandlimited channels (C3,C4)*
 - 3.3. *Digital transmission via carrier modulation (C3,C4)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: apresentação dos conteúdos programáticos (capítulos 1 e 2)

EP.2. Prático laboratorial: implementação e teste dos sistemas propostos pelo docente.

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas e discussão de soluções.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; procura de soluções técnicas para a implementação dos trabalhos propostos.

AC=Avaliação contínua

- AC.1. Avaliação directa do desempenho nas aulas práticas laboratoriais (AD).**
AC.2. Três trabalhos laboratoriais TP1, TP2, TP3, com entrega de relatório.
AC.3. O relatório tem um peso de 40% na avaliação dos trabalhos laboratoriais.
AC.4. Classificação final: $CF= 0,2TP1+0,3TP1+0,3TP1+0,2AD$

AE=Avaliação por exame

- AE.1. Três trabalhos laboratoriais TP1, TP2, TP3, com entrega de relatório.**
AE.2. Defesa dos trabalhos perante o docente (DT)
AE.3. Classificação final: $CF= 0,2TP1+0,3TP1+0,3TP1+0,2DT$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**EP=Contact Teaching**

- EP.1. Theoretical and practical: content presentation from chapters 1 and 2.**
EP.2. Practical and laboratorial: test and implementation of laboratory exercises, proposed by the teacher.
EP.3. Tutorial: sessions to answer questions and discuss solutions.

AA=Autonomous Learning

- AA.1. Study: recommended bibliography reading; seek for technical solutions for the implementation of the proposed laboratory exercises.**

AC=Continuous Assessment

- AC.1. Direct performance evaluation in laboratory classes(AD).**
AC.2. Three laboratory exercises TP1, TP2, TP3, with report delivery.
AC.3. The report quality accounts for 40% when marking laboratory exercises .
AC.4. Final mark: $CF= 0,2TP1+0,3TP1+0,3TP1+0,2AD$

AE=Exam Assessment

- AE.1. Three laboratory exercises TP1, TP2, TP3, with report delivery.**
AE.2. Presentation and discussion of laboratory exercises (DT)
AE.3. Final mark: $CF= 0,2TP1+0,3TP1+0,3TP1+0,2DT$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**EP=Ensino Presencial**

- EP.1. Teórico-prático: apresentação dos conteúdos programáticos (capítulos 1 e 2) (C1,C2)**
EP.2. Prático laboratorial: implementação e teste dos sistemas propostos pelo docente (C2,C3,C4)
EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas e discussão de soluções (C2,C4)

AA=Aprendizagem Autónoma

- AA.1. Estudo: leitura da bibliografia recomendada; procura de soluções técnicas para a implementação dos trabalhos propostos. (C3)**

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**EP=Contact Teaching**

- EP.1. Theoretical and practical: content presentation from chapters 1 and 2 (C1,C2)**
EP.2. Practical and laboratorial: test and implementation of laboratory exercises, proposed by the teacher (C2,C3,C4)
EP.3. Tutorial: sessions to answer questions and discuss solutions (C2,C4)

AA=Autonomous Learning

- AA.1. Study: recommended bibliography reading; seek for technical solutions for the implementation of the proposed laboratory exercises (C3)**

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Apontamentos fornecidos pelo docente/Notes provided by teacher**
John G. Proakis, Masoud Salehi, "Contemporary communication systems using MatLab", PWS Publishing Company, Boston, 2008.
Guias práticos de laboratório, Information, Transmission, Modulation and Noise, Mischa Schwartz, McGraw-Hill
Simon Haykin, "Communication systems", John Wiley & Sons, New York, 2001.

Mapa IX - Redes de Banda Larga/Broadband Networks**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Redes de Banda Larga/Broadband Networks

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

Lino Ferreira: TP, D+PL, 30h; PL, D+PL, 45h; 2OT, D+PL, 10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*Não aplicável***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Non applicable.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- C1. Adquirir conhecimentos de tecnologias e protocolos usados nas redes de core e de acesso;*
- C2. Relacionar as especificidades de cada tecnologia com os cenários de aplicação;*
- C3. Desenvolver a capacidade de implementação de redes multi-protocolares;*
- C4. Desenvolver a capacidade de configurar equipamentos dos diversos protocolos*
- C5. Adquirir conhecimentos sobre o protocolo IPv6;*
- C6. Capacidade de estudo autónomo*
- C7. Capacidade de trabalhar em equipa*
- C8. Capacidade de integração de conhecimentos*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Acquire knowledge of technologies and protocols used in core and access networks;*
- C2. Relate the characteristics of each technology with its application scenarios;*
- C3. Develop the ability to implement multi-protocol networks;*
- C4. Develop the ability to configure the various protocols equipment;*
- C5. Acquire knowledge about the IPv6 protocol;*
- C6. Ability to self-study;*
- C7. Ability to work in a team;*
- C8. Ability to integrate knowledge.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às Redes de Banda Larga*
 - 1.1. Introdução às redes de comunicação*
 - 1.2. Transmissão digital*
- 2. Tecnologias e Protocolos de Banda Larga na Rede Core*
 - 2.1. A integração de serviços na rede digital - RDIS*
 - 2.2. O modo de transferência assíncrono - ATM*
 - 2.3. A hierarquia SDH*
 - 2.4. A comutação MPLS*
 - 2.5. As redes óticas*
- 3. Tecnologias e Protocolos de Banda Larga na Rede de Acesso*
 - 3.1. Os acessos sobre par de cobre xDSL*
 - 3.2. As redes de acesso suportadas por cabo coaxial – CATV*
- 4. O novo protocolo para a Internet IPv6*
 - 4.1. Introdução ao protocolo para a Internet IPv4*
 - 4.2. Endereçamento com o protocolo IPv6*
 - 4.3. Encaminhamento com o protocolo IPv6*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Broadband Networks*
 - 1.1. Introduction to communication networks*
 - 1.2. Digital transmission*
- 2. Technologies and Protocols in Broadband Core Network*
 - 2.1. The integrated services digital network – ISDN*
 - 2.2. The asynchronous transfer mode*
 - 2.3. The SDH hierarchy*
 - 2.4. MPLS Switching*
 - 2.5. Optical networks*
- 3. Technologies and Protocols in Broadband Access Network*
 - 3.1. The access over copper pair xDSL*
 - 3.2. The access networks supported by coaxial cable - CATV*
- 4. The new IPv6 protocol for the Internet*
 - 4.1. Introduction to the Internet protocol IPv4*
 - 4.2. Addressing with IPv6*
 - 4.3. Routing with IPv6*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Introdução às Redes de Banda Larga*
 - 1.1. Introdução às redes de comunicação (C1)*
 - 1.2. Transmissão digital (C1)*
- 2. Tecnologias e Protocolos de Banda Larga na Rede Core*
 - 2.1. A integração de serviços na rede digital – RDIS (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8)*
 - 2.2. O modo de transferência assíncrono – ATM (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8)*

- 2.3. A hierarquia SDH (C1, C2, C3, C4, C6, C8)
- 2.4. A comutação MPLS (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8)
- 2.5. As redes óticas (C1, C2, C3, C4, C6)
- 3. Tecnologias e Protocolos de Banda Larga na Rede de Acesso
- 3.1. Os acessos sobre par de cobre xDSL (C1, C2, C3, C4, C6, C7)
- 3.2. As redes de acesso suportadas por cabo coaxial – CATV (C1, C2, C3, C4, C6)
- 4. O novo protocolo para a Internet IPv6
- 4.1. Introdução ao protocolo para a Internet IPv4 (C5, C6)
- 4.2. Endereçamento com o protocolo IPv6 (C5, C6)
- 4.3. Encaminhamento com o protocolo IPv6 (C5, C6)

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

- 1. Introduction to Broadband Networks
- 1.1. Introduction to communication networks (C1)
- 1.2. Digital transmission (C1)
- 2. Technologies and Protocols in Broadband Core Network
- 2.1. The integrated services digital network - ISDN (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8)
- 2.2. The asynchronous transfer mode - ATM (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8)
- 2.3. The SDH hierarchy (C1, C2, C3, C4, C6, C8)
- 2.4. MPLS Switching (C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8)
- 2.5. Optical networks - C1, C2, C3, C4, C6)
- 3. Technologies and Protocols in Broadband Access Network
- 3.1. The access over copper pair xDSL (C1, C2, C3, C4, C6, C7)
- 3.2. The access networks supported by coaxial cable - CATV (C1, C2, C3, C4, C6)
- 4. The new IPv6 protocol for the Internet
- 4.1. Introduction to the Internet protocol IPv4 (C5, C6)
- 4.2. Addressing with IPv6 (C5, C6)
- 4.3. Routing with IPv6 - C5, C6

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Introdução dos conteúdos programáticos; Análise crítica das especificidades de cada tecnologia; Exemplificação de aplicação a situações concretas.

EP.2. Prático laboratorial: Integração de conhecimentos através da realização de trabalhos práticos; Análise prática da estrutura protocolar de diversas tecnologias; Implementação de redes de comunicação com utilização das diversas tecnologias introduzidas

EP.3. Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura da bibliografia; Preparação dos trabalhos laboratoriais propostos.

AA.2. E-aprendizagem: Consulta de material relativo à UC.

AC=Avaliação contínua

AC.1. Prova escrita (PE) (mín. 8/20val.)

AC.2. Avaliação lab. - Conjunto de trabalhos práticos (TP), (mín. 8/20val. na nota conjunta)

*AC.3. Classificação final: 50%*PE+50%*TP*

AE=Avaliação por exame

AE.1. Prova escrita (PE) e avaliação prática (AVP).

*AE.2. Classificação Final: 50%*PE+50%*AVP*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP= Contact Teaching

EP.2. Theoretical: introduction of the syllabus; critical analysis of the specifics of each technology; application to concrete situations

EP.3. Practical and laboratorial: integration of knowledge through practical work to use syllabus concepts; practical analysis of the protocol structure of various technologies; implementation of communication networks with the use of the various technologies introduced

EP.4. Tutorial: personal guidance sessions to conduct the learning process and clarification of doubts

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study: reading the recommended bibliography; preparation of proposed laboratory works

AA.2. E-learning: consultation on online course material

AC=Continuous Assessment

AC.1. Written test (WT) (min. 8/20 val.)

AC.2. Laboratory evaluation - Set of lab works (LW), min. 8/20 val. in the overall lab grade

*AC.3. Final: 50%*WT+50%*LW*

AE=Exam Assessment

AE.1. Written test (WT)+Lab. evaluation (LE).

*AE.2. Final: 50%*WT+50%*LE*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico:

Introdução dos conteúdos programáticos (C1, C2, C5 e C8);
Análise crítica das especificidades de cada tecnologia (C1, C2, C5 e C8);
Exemplificação de aplicação a situações concretas (C1, C2, C3 e C8).
EP.2 Prático laboratorial:
Integração de conhecimentos através da realização de trabalhos práticos (C2, C3 e C8);
Análise prática da estrutura protocolar de diversas tecnologias (C2, C3, C7 e C8);
Implementação de redes de comunicação com utilização das diversas tecnologias introduzidas (C3, C4, C7 e C8).
EP.3. Orientação tutorial:
Sessões de esclarecimento de dúvidas (C1, C2, C5 e C6).
AA=Aprendizagem Autónoma
AA.1. Estudo:
Leitura da bibliografia (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C8);
Preparação dos trabalhos laboratoriais propostos (C2, C3, C4, C6, C7 e C8).
AA.2. E-aprendizagem:
Consulta de material relativo à UC (C6 e C8)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP= Contact Teaching
EP.2. Theoretical
Introduction of the syllabus (C1, C2, C5 and C8)
Critical analysis of the specifics of each technology (C1, C2, C5 and C8)
Application to concrete situations (C1, C2, C3 and C8)
EP.3. Practical and laboratorial
Integration of knowledge through practical work to use syllabus concepts (C2, C3 and C8)
Practical analysis of the protocol structure of various technologies (C2, C3, C7 and C8)
Implementation of communication networks with the use of the various technologies introduced (C3, C4, C7 and C8)
EP.4. Tutorial
Personal guidance sessions to conduct the learning process and clarification of doubts (C1, C2, C5 and C6)
AA= Autonomous Learning
AA.1. Study:
Readings of the recommended bibliography (C1, C2, C3, C4, C5, C6 and C8)
Preparation of proposed laboratory works (C2, C3, C4, C6, C7 and C8)
AA.2. E-learning
Consultation on online course material (C6 and C8)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal/Main:
 James Kurose, Keith Ross, "Computer Networking – A Top-Down Approach Featuring the Internet", Addison Wesley, 2005
 Stamatios V. Kartalopoulos, "Understanding Sonet/SDH and ATM communications networks for the next millennium", IEEE Press, 1999
 Bruce Davie, "MPLS: Technology and Applications", Morgan Kaufman Publishers, 2000
 Dennis Rauschmayer, "ADSL/VDSL Principles", Macmillan Technical Publishing, 1999

Complementar/Additional

Gilbert Held, "Internetworking LANs and WANs: Concepts, Techniques and Methods", John Wiley & Sons, 1999
 Uyless Black, "ATM: Foundation for Broadband Networks", Prentice Hall, 1995
 Uyless Black, "ATM Volume III: Internetworking with ATM", Prentice Hall, 1996
 Ivan Pepelnjak, "MPLS and VPN Architecture", Cisco Press, 2001
 Uyless Black, "Residential Broadband Networks", Prentice Hall Series, 1998
 Walter Goralski, "ADSL and DSL Technologies", McGraw-Hill, 1998
 Chander Dhawan, "Remote Access Networks", McGraw-Hill, 1998

Mapa IX - Máquinas Eléctricas II/Electrical Machines II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Máquinas Eléctricas II/Electrical Machines II

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

Nuno José de Abreu e Sousa Cabete Gil: 1T, D+PL, 30h, 2OT, D+PL, 10h (D:diurno; PL:pós-laboral)

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

Natália Santos Gameiro: 1TP, diurno + pós-laboral, total 15h, 1PL, diurno, total 30h, 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h
João Miguel Charrua de Sousa: 4PL, diurno + pós-laboral, total 120h, 2OT, diurno + pós-laboral, total 10h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Natália Santos Gameiro: 1TP, day + evening classes, total 15h, 1PL, day classes, total 30h, 2OT, day + evening classes, total 10h
João Miguel Charrua de Sousa: 4PL, day + evening classes, total 120h, 2OT, day + evening classes, total 10h

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

Pretende-se fornecer conhecimentos de alto nível, fundamentalmente sobre máquinas eléctricas de corrente alternada, principalmente transformadores e máquinas assíncronas de indução.

Nomeadamente:

C1. Os alunos deverão adquirir conhecimentos sobre a constituição e o funcionamento de máquinas eléctricas (transformadores, máquina de indução e outras);

C2. Os alunos deverão adquirir conhecimentos sobre a aplicação e análise das principais categorias de máquinas estudadas;

C3. Os alunos deverão adquirir a capacidade para seleccionar, comandar e colocar em funcionamento os diferentes tipos de máquinas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to provide a high level knowledge on AC electric machines, mainly transformers and induction machines.

C1. Students are expected to acquire knowledge on the constitution and operation of electrical machines (transformer, induction machine and others);

C2. Students are expected to acquire knowledge about the application and analysis methods of the machines studied;

C3. Students are expected to acquire the ability to select, control and operate different types of machines.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Transformador**

1.1. Constituição do transformador de potência;

1.2. Modelização em regime permanente;

1.3. Ensaaios do transformador;

1.4. Balanço energético e cálculos de desempenho;

1.5. Transformação de sistemas trifásicos;

1.6. Funcionamento em regime desequilibrado;

1.7. Auto-transformador.

2. Máquina de Indução ou assíncrona

2.1. Constituição e princípio de funcionamento;

2.2. Aplicações;

2.3. Modelização em regime permanente;

2.4. Ensaaios;

2.5. Balanço energético e cálculos de desempenho;

2.6. Comando e controlo.

3. Máquinas especiais

3.1. Motores monofásicos: princípio de funcionamento e análise simplificada.

3.2. Máquinas de relutância variável: princípio de funcionamento e análise simplificada.

3.3. Motores de passo: princípio de funcionamento e aplicações.

4. Accionamentos electromecânicos

4.1. Equações dinâmicas;

4.2. Tipos de cargas;

4.3. Análise de transitórios mecânicos.

5. Introdução à teoria generalizada

6.2.1.5. Syllabus:**1. Transformer**

1.1. Constitution

1.2. Steady state model

1.3. Tests

1.4. Energy balance and performance calculations

1.5. Three-phase transform

1.6. Unbalanced operation

1.7. Auto-transformer

2. Induction or Assynchronous machine

2.1. Constitution

2.2. Steady state model

2.3. Tests

2.4. Energy balance and performance calculations

2.5. Drives

2.6. Applications

3. Special machines

3.1. Single-phase machines

3.2. Switched Reluctance machines

3.3. Stepper motors

4. Electromechanic drives

4.1. Dynamic equations

4.2. Load types

4.3. Mechanical transients

5. Introduction to general theory of electric machines

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Transformador
 - 1.1. Constituição do transformador de potência; [C1]
 - 1.2. Modelização em regime permanente; [C1]
 - 1.3. Ensaaios do transformador; [C2]
 - 1.4. Balanço energético e cálculos de desempenho; [C2]
 - 1.5. Transformação de sistemas trifásicos; [C1]
 - 1.6. Funcionamento em regime desequilibrado; [C1]
 - 1.7. Auto-transformador. [C1]+[C2]
2. Máquina de Indução ou assíncrona
 - 2.1. Constituição e princípio de funcionamento; [C1]
 - 2.2. Aplicações; [C2]
 - 2.3. Modelização em regime permanente; [C1]
 - 2.4. Ensaaios; [C2]
 - 2.5. Balanço energético e cálculos de desempenho; [C2]
 - 2.6. Comando e controlo. [C3]
3. Máquinas especiais [C1] [C2] [C3]
 - 3.1. Motores monofásicos.
 - 3.2. Máquinas de relutância variável.
 - 3.3. Motores de passo.
4. Accionamentos electromecânicos [C1]
 - 4.1. Equações dinâmicas;
 - 4.2. Tipos de cargas;
 - 4.3. Análise de transitórios mecânicos.
5. Introdução à teoria generalizada [C1]

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

1. Transformer
 - 1.1. Constitution; [C1]
 - 1.2. Steady state model; [C1]
 - 1.3. Tests; [C2]
 - 1.4. Energy balance and performance calculations; [C2]
 - 1.5. Three-phase transform; [C1]
 - 1.6. Unbalanced operation; [C1]
 - 1.7. Auto-transformer; [C1]+[C2]
2. Induction or Assynchronous machine
 - 2.1. Constitution; [C1]
 - 2.2. Steady state model; [C2]
 - 2.3. Tests; [C1]
 - 2.4. Energy balance and performance calculations; [C2]
 - 2.5. Drives; [C2]
 - 2.6. Applications; [C3]
3. Special machines [C1]+[C2]+[C3]
 - 3.1. Single-phase machines
 - 3.2. Switched Reluctance machines
 - 3.3. Stepper motors
4. Electromechanic drives [C1]
 - 4.1. Dynamic equations
 - 4.2. Load types
 - 4.3. Mechanical transients
5. Introduction to general theory of electric machines [C1]

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teorico: apresentação dos conceitos e princípios; exemplificação da aplicação a problemas reais.

EP.2.Teorico-prático: modelação e resolução de problemas.

EP.3.Prático laboratorial: realização de trabalhos laboratoriais; elaboração de relatórios.

EP.4.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios;

AA.2.Preparação de trabalhos.

AC=Avaliação contínua

AC.1.Cinco trabalhos laboratoriais TL1-TL5 (mín. média 9,5/20 val.)

AC.2.Uma prova escrita T1 (mín. 9,5/20 val.)

AC.3.Uma prova oral prática O1 (mín. 9,5/20 val.)

*AC.4.Classificação final: CF= 0,60 (T1)+0,10(TL1+TL2+TL3+TL4+TL5)/5+0,3*O1*

AE=Avaliação por exame

AE.1.Duas partes: escrita (PE) e laboratorial (PL)

*AE.2.Classificação final: $CF=0,60*PE+0,40*PL$ (mín: PE =9,5, PL =9,5)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical: presentation of concepts and principles; demonstration of their application to real life problems.

EP.2.Theoretical and practical: problem modeling and solving.

EP.3.Practical and laboratorial: conducting laboratory work; essay/report writing.

EP.4.Tutorial: student assistance sessions.

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study: reading of recommended bibliography; problem solving;

AA.2.Laboratory work preparation.

AC=Continuous Assessment

AC.1.Five laboratory work session TL1-TL5 (min. average 9.5/20 val.)

AC.2.One written assessment T1 (min. 9.5/20 val.)

AC.3.One oral/practical assessment O1 (min. 9.5/20 val.)

*AC.4.Final grading: $CF= 0.60 (T1)+0.10(TL1+TL2+TL3+TL4+TL5)/5+0.3*O1$*

AE=Exam Assessment

AE.1.Two components: written (PE) and laboratory assessment (PL)

*AE.2.Final grading: $CF=0.60*PE+0.40*PL$ (min: PE =9.5; PL =9.5)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1.Teórico: apresentação dos conceitos e princípios [C1]; exemplificação da aplicação a problemas reais [C2].

EP.2.Teórico-prático: modelação e resolução de problemas [C2].

EP.3.Prático laboratorial: realização de trabalhos laboratoriais; elaboração de relatórios [C2]+[C3].

EP.4.Orientação tutorial: sessões de esclarecimento de dúvidas [C1]+[C2]+[C3].

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1.Estudo: leitura da bibliografia recomendada; resolução de exercícios [C1]+[C2];

AA.2.Preparação de trabalhos [C2]+[C3].

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical: presentation of concepts and principles [C1]; demonstration of their application to real life problems [C2].

EP.2.Theoretical and practical: problem modeling and solving [C2].

EP.3.Practical and laboratorial: conducting laboratory work; essay/report writing [C1]+[C2].

EP.4.Tutorial: student assistance sessions [C1]+[C2]+[C3].

AA=Autonomous Learning

AA.1.Study: reading of recommended bibliography; problem solving [C1]+[C2];

AA.2.Laboratory work preparation [C2]+[C3].

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Fitzgerald, A.E. et al, "Electric Machinery", 6th Ed., McGraw-Hill, 2002.

Sen, P.C. "Principles of Electric Machines and Power Electronics", John Wiley & Sons, 1997.

S. J. Chapman; "Electric Machinery Fundamentals", 5th Ed., Mc Graw Hill, 2011.

Mapa IX - Automação Industrial II/Industrial Automation II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Automação Industrial II/Industrial Automation II

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

Paulo José Limão Gata de Amaral Rodrigues:1TP,D+PL,15h;2PL,D+PL,90h; 2OTs,D+PL,10h

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

Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro: 1PL, diurno, total 45h; 1OT, diurno, total 5h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Eliseu Manuel Artilheiro Ribeiro: 1PL, day classes, total 45h; 1OT, day classes, total 5h

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

- C1. Conhecimento de arquitetura, organização interna e formas de programação de autómatos programáveis industriais (APIs) de gama média/alta*
- C2. Conhecimento de software de monitorização e comunicação em ambiente industrial*
- C3. Capacidade para configurar e programar APIs de gama média/alta, num nível de utilização avançado*
- C4. Capacidade para especificar e automatizar processos complexos baseados em APIs*
- C5. Capacidade para desenvolver interface gráficos para controlo e supervisão*
- C6. Capacidade para configurar e utilizar redes de comunicação MPI e PROFIBUS*
- C7. Capacidade para supervisionar e monitorizar sistemas automatizados interligados*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Knowledge of architecture, forms of internal organization and programming of Logic Programmable Controllers (PLCs)*
- C2. Knowledge of industrial monitoring and communication software*
- C3. Ability to configure and program mid and high level PLCs*
- C4. Ability specify and implement complex process automation, PLCs based*
- C5. Ability to develop graphical interface for supervision and control*
- C6. Ability to configure and use communication networks MPI and PROFIBUS*
- C7. Ability to implement supervision and monitoring in interconnected automated systems*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Apresentação da estrutura e modo de funcionamento dos APIs usados nas aulas*
 - 1.1. Configuração de hardware*
 - 1.2. Estrutura da memória*
 - 1.3. Software de programação*
 - 1.3.1. Noção de “projeto”*
 - 1.3.2. Estrutura do programa: OB, FB e FC, entre outras*
 - 1.3.3. Variáveis, funções e operações binárias*
 - 1.3.4. Programação estruturada: blocos de funções, bases de dados, multi-instância e endereçamento indireto*
 - 1.4. Aquisição e tratamento de variáveis analógicas*
 - 1.5. Funções de teste, diagnóstico e correção de avarias*
- 2. Supervisão*
 - 2.1. Apresentação e modo de funcionamento do software de supervisão*
- 3. Redes de comunicação*
 - 3.1. MPI*
 - 3.2. PROFIBUS: DP, FDL, FMS e PA*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Structure and operation modes for the PLC used in class*
 - 1.1. Hardware configuration*
 - 1.2. Memory structure*
 - 1.3. Programming software*
 - 1.3.1. The “project” concept*
 - 1.3.2. Program structure: OB, FB e FC,...*
 - 1.3.3. Variables, functions and binary operations*
 - 1.3.4. Structured programming: function blocks, databases, multi-instance and indirect addressing*
 - 1.4. Analog variables acquisition and processing*
 - 1.5. Test functions, diagnostic and faults correction*
- 2. Supervision*
 - 2.1. Description and operation modes of the supervision software*
- 3. Communication networks*
 - 3.1. MPI*
 - 3.2. PROFIBUS: DP, FDL, FMS e PA*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- 1. Apresentação da estrutura e modo de funcionamento dos APIs usados nas aulas*
 - 1.1. Configuração de hardware (C1, C3 e C4)*
 - 1.2. Estrutura da memória (C1, C3 e C4)*
 - 1.3. Software de programação*
 - 1.3.1. Noção de “projeto” (C1 e C3)*
 - 1.3.2. Estrutura do programa: OB, FB e FC, entre outras (C1 e C3)*
 - 1.3.3. Variáveis, funções e operações binárias (C1 e C3)*
 - 1.3.4. Programação estruturada: blocos de funções, bases de dados, multi-instância e endereçamento indireto (C1, C3 e C4)*
 - 1.4. Aquisição e tratamento de variáveis analógicas (C1, C3 e C4)*
 - 1.5. Funções de teste, diagnóstico e correção de avarias (C1, C3, C4 e C7)*
- 2. Supervisão*
 - 2.1. Apresentação e modo de funcionamento do software de supervisão (C1, C2, C3, C4, C5 e C7)*
- 3. Redes de comunicação*

3.1. MPI (C1, C3, C4, C6 e C7)

3.2. PROFIBUS: DP, FDL, FMS e PA (C1, C3, C4, C6 e C7)

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

1. Structure and operation modes for the PLC used in class

1.1. Hardware configuration (C1, C3 e C4)

1.2. Memory structure (C1, C3 e C4)

1.3. Programming software

1.3.1. The “project” concept (C1 e C3)

1.3.2. Program structure: OB, FB e FC,... (C1 e C3)

1.3.3. Variables, functions and binary operations (C1 e C3)

1.3.4. Structured programming: function blocks, databases, multi-instance and indirect addressing (C1, C3 e C4)

1.4. Analog variables acquisition and processing (C1, C3 e C4)

1.5. Test functions, diagnostic and faults correction (C1, C3, C4 e C7)

2. Supervision

2.1. Description and operation modes of the supervision software (C1, C2, C3, C4, C5 e C7)

3. Communication networks

3.1. MPI (C1, C3, C4, C6 e C7)

3.2. PROFIBUS: DP, FDL, FMS e PA (C1, C3, C4, C6 e C7)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: apresentação e discussão dos conceitos definidos nos conteúdos programáticos acompanhadas da resolução de exemplos de aplicação

EP.2. Prático laboratorial: especificação, implementação e testes aos trabalhos e projetos propostos

EP.3. Orientação tutorial: acompanhamento dos alunos na resolução dos trabalhos propostos e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular. Apoio ao estudo de pequenos grupos de alunos

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: da bibliografia recomendada

AA.2. Trabalho prático: especificação, implementação e testes aos trabalhos práticos e projeto propostos

AC=Avaliação contínua

AC.1. Desempenho nas aulas Dsp

AC.2. Dois trabalhos práticos Tp1 e Tp2

AC.3. Um mini-projeto Mp

AC.4. Classificação final: $CF=17,5\% \times Tp1 + 17,5\% \times Tp2 + 55,0\% \times Mp + 10\% \times Dsp$

AE=Avaliação por exame

AE.1. Um mini-projeto Mp

AE.2. Classificação final: $CF=100\% \times Mp$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation and discussion of the relevant material and resolution of example exercises

EP.2. Practical and laboratorial: project development; application of knowledge by solving specific problems. Development of the ability for critical analysis of results

EP.3. Tutorial: personal orientation meetings, in small groups, which provides supervision and help on individual difficulties regarding the contents

AA=Autonomous Learning

AA.1. Study: of the bibliography materials

AA.2. Project development: development of the proposed projects

AC=Continuous Assessment

AC.1. Performance in class Dsp

AC.2. Two practical works Tp1 e Tp2

AC.3. A mini-project Mp

AC.4. Final ranking: $CF=17,5\% \times Tp1 + 17,5\% \times Tp2 + 55,0\% \times Mp + 10\% \times Dsp$

AE= Exam Assessment

AE.1. A mini-project Mp

AE.2. Final ranking: $CF=100\% \times Mp$

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico-prático: apresentação e discussão dos conceitos definidos nos conteúdos programáticos acompanhadas da resolução de exemplos de aplicação (C1, C2, C5 e C6)

EP.2. Prático laboratorial: especificação, implementação e testes aos trabalhos práticos e projeto propostos (C3, C4,

C5, C6 e C7)

EP.3. Orientação tutorial: acompanhamento dos alunos na resolução dos trabalhos propostos e supervisão de outras atividades relevantes à unidade curricular (C1, C2, C3, C5 e C6)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: da bibliografia recomendada (C1, C2, C5 e C6)

AA.2. Trabalho prático; especificação, implementação e testes aos trabalhos práticos e projeto propostos (C3, C4, C5, C6 e C7)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP= Contact Teaching

EP.1. Theoretical and practical: presentation and discussion of the relevant material and resolution of example exercises (C1, C2, C5 e C6)

EP.2. Practical and laboratorial: application of knowledge by solving specific problems and project development. Development of the ability for critical analysis of results (C3, C4, C5, C6 e C7)

EP.3. Tutorial: supervision and help on individual difficulties regarding the contents (C1, C2, C3, C5 e C6)

AA= Autonomous Learning

AA.1. Study: of the bibliography materials (C1, C2, C5 e C6)

AA.2. Project development: specification, implementation and testing of practical work and proposed project (C3, C4, C5, C6 e C7)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Amaral, P.G., "Automação Industrial", ESTG-IPL, Portugal, 2011

Santos, A. M., Silva, A. J., "Automação Integrada", PUBLINDUSTRIA, Portugal, 2012, ISBN: 9789897230028

Oliveira, P., "Curso de Automação Industrial", LIDEL, Portugal, 2009, ISBN: 9789728480219

Rueda, E.G., "Programación de Autómatas SIMATIC S7-300.", CEYSA, Spain, 2004, ISBN: 9788486108519

Rueda, E. G., "Ejercicios Resueltos para Autómatas SIMATIC S7-300", EARTHSCAN, Spain, 2004, ISBN: 9788486108533

Siemens AG, "Configuring Hardware and Communication Connections STEP 7 V5.1", Siemens. Germany, 2002

Siemens AG, "S7-GRAPH for S7-300/400 Programming Sequential Control, Systems", Siemens. Germany, 2002

Siemens AG, "Protool/Pro Configuration V5.2", Siemens. Germany, 2002

Siemens AG, "Protool/Pro RunTime V5.2", Siemens. Germany, 2002

Siemens AG, "SIMATIC NET – NCM S7 for PROFIBUS", Siemens. Germany, 2002

Mapa IX - Sistemas de Telecomunicações/Telecommunication Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Telecomunicações/Telecommunication Systems

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

Telmo Rui Carvalhinho Cunha Fernandes: 1T, D+PL, 30h; 1TP, D+PL, 45h; 2OT, D+PL, 10h

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

Não aplicável

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Non applicable

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

C1. Conhecer os conceitos fundamentais envolvendo um sistema de telecomunicações;

C2. Desenvolver a capacidade de análise funcional de um sistema de telecomunicações;

C3. Identificar os blocos funcionais de um sistema de telecomunicações;

C4. Desenvolver a capacidade de especificação de um sistema de telecomunicações;

C5. Compreender o efeito da atmosfera na propagação de ondas rádio;

C6. Relacionar as especificidades de diversos sistemas de telecomunicações com os seus cenários de aplicação;

C7. Capacidade de estudo autónomo

C8. Capacidade de trabalhar em equipa

C9. Capacidade de integração de conhecimentos

C10. Capacidade de manipulação matricial

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

C1. Understand the telecommunications system's fundamental concepts;

C2. Develop the ability to perform functional analysis of a telecommunications system;

C3. Identify the functional blocks of a telecommunications system;

C4. Develop the ability to specify a telecommunications system;

C5. Understanding the effect of atmosphere on the propagation of radio waves;

C6. List the characteristics of various telecommunications systems considering its application scenarios;

- C7. Ability to study autonomously
- C8. Ability to work in a team
- C9. Ability to integrate knowledge
- C10. Matrix manipulation

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Definições dos conceitos de Telecomunicações
 - 1.1. Objectivos das Telecomunicações
 - 1.2. Relação Homem–Sociedade–Telecomunicações
 - 1.3. Conceito de Sistema
 - 1.4. Planeamento
2. Informação e Processos de Transmissão
 - 2.1. Informação
 - 2.2. Comunicação
 - 2.3. Processos de Transmissão
 - 2.4. Codificação de canal
3. Ruído e Balanço de potência
 - 3.1. Ruído e erros de regeneração.
 - 3.2. Análise do ruído em sistemas de comunicação
 - 3.3. Os balanços de Potência
4. Propagação na Troposfera
 - 4.1. A estrutura da atmosfera terrestre
 - 4.2. Propagação na baixa atmosfera
 - 4.3. Propagação sobre a superfície da Terra
5. Sistemas de Satélite
 - 5.1. Sistemas de Navegação GPS

6.2.1.5. Syllabus:

1. Concepts in Telecommunications
 - 1.1. Goals of Telecommunications
 - 1.2. Relationship Man-Society-Telecommunications
 - 1.3. Concept of System
 - 1.4. Planning
2. Information and Transmission Processes
 - 2.1. Information
 - 2.2. Communication
 - 2.3. Transmission Process
 - 2.4. Channel coding
3. Noise and Power Budget
 - 3.1. Noise and regeneration errors
 - 3.2. Analysis of noise in communication systems
 - 3.3. The power budget
4. Propagation in Troposphere
 - 4.1. The structure of the atmosphere
 - 4.2. Propagation in the lower atmosphere
 - 4.3. Propagation over the surface of the Earth
5. Satellite Systems
 - 5.1. GPS Navigation Systems

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

1. Definições dos conceitos de Telecomunicações
 - 1.1. Objectivos das Telecomunicações (C1, C2)
 - 1.2. Relação Homem–Sociedade–Telecomunicações (C1, C2)
 - 1.3. Conceito de Sistema (C1, C2, C3, C4)
 - 1.4. Planeamento (C1, C2, C3, C4, C6, C9)
2. Informação e Processos de Transmissão
 - 2.1. Informação (C2, C3, C4, C8, C9)
 - 2.2. Comunicação (C2, C3, C4)
 - 2.3. Processos de Transmissão (C2, C3, C4, C8)
 - 2.4. Codificação de canal (C2, C3, C4, C7, C8, C10)
3. Ruído e Balanço de potência
 - 3.1. Ruído e erros de regeneração (C1, C4, C6, C9)
 - 3.2. Análise do ruído em sistemas de comunicação (C4, C6, C7, C9)
 - 3.3. Os balanços de Potência (C4, C6, C7, C9)
4. Propagação na Troposfera
 - 4.1. A estrutura da atmosfera terrestre (C1, C4, C5, C6)
 - 4.2. Propagação na baixa atmosfera (C4, C5, C6, C9)
 - 4.3. Propagação sobre a superfície da Terra (C4, C5, C6, C9)
5. Sistemas de Satélite
 - 5.1. Sistemas de Navegação GPS (C4, C6, C9)

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

1. *Concepts in Telecommunications*
 - 1.1. *Goals of Telecommunications (C1, C2)*
 - 1.2. *Relationship Man-Society-Telecommunications (C1, C2)*
 - 1.3. *Concept of System (C1, C2, C3, C4)*
 - 1.4. *Planning (C1, C2, C3, C4, C6, C9)*
2. *Information and Transmission Processes*
 - 2.1. *Information (C2, C3, C4, C8, C9)*
 - 2.2. *Communication (C2, C3, C4)*
 - 2.3. *Transmission Process (C2, C3, C4, C8)*
 - 2.4. *Channel coding (C2, C3, C4, C7, C8, C10)*
3. *Noise and Power Budget*
 - 3.1. *Noise and regeneration errors (C1, C4, C6, C9)*
 - 3.2. *Analysis of noise in communication systems (C4, C6, C7, C9)*
 - 3.3. *The power budget (C4, C6, C7, C9)*
4. *Tropospheric propagation*
 - 4.1. *The structure of the atmosphere (C1, C4, C5, C6)*
 - 4.2. *Propagation in the lower atmosphere (C4, C5, C6, C9)*
 - 4.3. *Propagation over the surface of the Earth (C4, C6, C9)*
5. *Satellite Systems*
 - 5.1. *GPS Navigation Systems (C4, C6, C9)*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Introdução dos conteúdos programáticos; análise crítica dos blocos funcionais de um sistema de comunicações; caracterização de desempenho de sistemas de comunicações e seus elementos constituintes; exemplificação de aplicação a situações concretas

EP.2. Ensino teórico-prático: Integração de conhecimentos através da resolução de problemas de aplicação

EP.3. Ensino teórico-prático: Realização de trabalhos práticos de aplicação de conceitos programáticos

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada para a unidade curricular.

AA.2. Estudo: Preparação dos trabalhos práticos propostos

AA.3. E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular

AP=Avaliação Periódica

AP.1. Dois Testes Individuais Escritos T1 e T2 (min. 8/20 val. cada)

*AP.2. Classificação Final: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$*

AE=Avaliação por Exame

AE.1. Um teste Individual Escrito PE

AE.2. Classificação Final: $CF = PE$;

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. Theoretical: Introduction of the syllabus; critical analysis of the functional blocks of a communications system; characterization of the performance of communications systems and their building blocks; application to concrete situations

EP.2. Theoretical and practical: Integration of knowledge by solving problems related to the syllabus

EP.3. Theoretical and practical: Carrying out experiments to apply the syllabus concepts

AA=Autonomous learning

AA.1. Study: Recommended readings for the course

AA.2. Study: Preparation of the proposed experiments

AA.3. E-learning: Consultation of course material

AP=Periodical Assessment

AP.1. Two individual written tests T1 e T2 (min. 8/20 val. each)

*AP.2. Final mark: $CF=0,50*T1 + 0,5*T2$*

AE=Exam Assessment

AE.1. Single individual written test PE

AE.2. Final Mark: $CF = PE$;

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. Teórico: Introdução dos conteúdos programáticos. (C1 a C6); análise crítica dos blocos funcionais de um sistema de comunicações (C2, C4, C6, C9); caracterização de desempenho de sistemas de comunicações e seus elementos constituintes (C2, C4, C6); exemplificação de aplicação a situações concretas (C4, C6, C9)

EP.2. Ensino teórico-prático: Integração de conhecimentos através da resolução de problemas de aplicação dos

conceitos programáticos (C2, C4, C6, C7, C9, C10)

EP.3. Ensino teórico-prático: Realização de trabalhos práticos de aplicação de conceitos programáticos (C4, C6, C7, C8, C9, C10)

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Estudo: Leitura de excertos de bibliografia recomendada para a unidade curricular. (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)

AA.2. Estudo: Preparação dos trabalhos práticos propostos (C2, C4, C6, C7, C8, C9)

AA.3.E-aprendizagem: Consulta de material relativo à unidade curricular (C7, C9)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1.Theoretical: Introduction of the syllabus. (C1 to C6); critical analysis of the functional blocks of a communications system (C2, C4, C6, C9); characterization of the performance of communications systems and their building blocks (C2, C4, C6); application to concrete situations (C4, C6, C9)

EP.2.Theoretical and practical: Integration of knowledge by solving problems related to the syllabus (C2, C4, C6, C7, C9, C10)

EP.3.Theoretical and practical: Carrying out experiments to apply the syllabus concepts (C4, C6, C7, C8, C9, C10)

AA=Autonomous learning

AA.1. Study: Recommended readings for the course (C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C9)

AA.2. Study: Preparation of the proposed experiments (C2, C4, C6, C7, C8, C9)

AA.3. E-learning: Consultation of course material (C7, C9)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos das aulas/Lecture notes.

Fontolliet, P., "Telecommunication Systems", Artech House, Inc. 1986

Shanmugam, K., "Digital and analog communications systems", John Wiley & Sons, 1998

Freeman, R., "Telecommunication system engineering", John Wiley & Sons, Inc, 1996

Mapa IX - Projecto/Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto/Project

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

Alberto Rodolfo de Almeida Santos Simões Negrão: 20T, total 30h.

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

António Lourenço: 1TP, total 1,875h

Carlos Ferreira: 4TP, total 11,25h

Carlos Simplício: 2TP, total 3,75h

Eliseu Ribeiro: 3TP, total 5,625h

Fernando Martins: 1TP, total 1,875h

Hugo Costelha: 2TP, total 3,75h

Hugo Gomes: 1TP, total 1,875h

João Sousa: 2TP, total 3,75h

João Galvão: 2TP, total 5,625h

Licínio Moreira: 2TP, total 3,75h

Lino Ferreira: 1TP, total 1,875h

Luís Conde: 2TP, total 5,625h

Luís Neves: 2TP, total 5,625h

Luís Perdigoto: 2TP, total 3,75h

Mónica Figueiredo: 2TP, total 5,625h

Nuno Gil: 2TP, total 5,625h

Nuno Lopes: 2TP, total 3,75h

Nuno Rodrigues: 1TP, total 1,875h

Paulo Coelho: 1TP, total 1,875h

Paula Vide: 1TP, total 1,875h

Pedro Marques: 1TP, total 1,875h

Rafael Caldeirinha: 2TP, total 3,75h

Ricardo Manso: 1TP, total 3,75h

Romeu Vitorino: 1TP, total 1,875h

Sérgio Faria: 2TP, total 3,75h

Telmo Fernandes: 2TP, total 3,75h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

António Lourenço: 1TP, total 1,875h

Carlos Ferreira: 4TP, total 11,25h

Carlos Simplicio: 2TP, total 3,75h
 Eliseu Ribeiro: 3TP, total 5,625h
 Fernando Martins: 1TP, total 1,875h
 Hugo Costelha: 2TP, total 3,75h
 Hugo Gomes: 1TP, total 1,875h
 João Sousa: 2TP, total 3,75h
 João Galvão: 2TP, total 5,625h
 Licínio Moreira: 2TP, total 3,75h
 Lino Ferreira: 1TP, total 1,875h
 Luís Conde: 2TP, total 5,625h
 Luís Neves: 2TP, total 5,625h
 Luís Perdigoto: 2TP, total 3,75h
 Mónica Figueiredo: 2TP, total 5,625h
 Nuno Gil: 2TP, total 5,625h
 Nuno Lopes: 2TP, total 3,75h
 Nuno Rodrigues: 1TP, total 1,875h
 Paulo Coelho: 1TP, total 1,875h
 Paula Vide: 1TP, total 1,875h
 Pedro Marques: 1TP, total 1,875h
 Rafael Caldeirinha: 2TP, total 3,75h
 Ricardo Manso: 1TP, total 3,75h
 Romeu Vitorino: 1TP, total 1,875h
 Sérgio Faria: 2TP, total 3,75h
 Telmo Fernandes: 2TP, total 3,75h

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

- C1. Desenvolver a capacidade de gerir um projeto com duração de um ano
- C2. Aplicar os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares do curso aos desafios concretos do projeto em desenvolvimento.
- C3. Redação de relatório técnico.
- C4. Apresentação pública do trabalho desenvolvido

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- C1. Develop the ability to manage a project lasting one year
- C2. Apply the knowledge acquired in the course to the challenges of the project in hand.
- C3. Writing a technical report.
- C4. Make a public presentation of the work

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O plano de trabalhos é definido em reunião inicial entre os orientadores e o grupo de alunos.

6.2.1.5. Syllabus:

The work plan is defined in the initial meeting between supervisor(s) and student group.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

- Os orientadores realizam reuniões regulares para observar o desenvolvimento do projeto e identificar desvios relativamente ao plano de trabalhos estabelecido (C1)
- Cada projeto desenvolvido encerra um conjunto de problemas a resolver no decurso da sua realização (C2, C5, C6, C7)
- O trabalho desenvolvido é relatado num relatório final obrigatório (C3)
- O trabalho desenvolvido é apresentado em sessão pública com discussão dos resultados apresentados (C4)

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

- The supervisor(s) hold regular meetings to observe the development of the project and identify deviations from the established work plan (C1)
- Each project comprises a set of problems to solve in the course of its realization (C2, C5, C6, C7)
- The work is reported in a mandatory final report (C3)
- The work is presented in open session with discussion of the presented results (C4)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

EP=Ensino Presencial

EP.1. O grupo de alunos trabalha para resolver os desafios propostos por cada projeto.

EP.2. Em reuniões regulares são discutidos os desafios abordados e identificados possíveis caminhos a seguir para chegar à solução.

AA=Aprendizagem Autónoma

AA.1. Para ultrapassar os desafios de cada projeto, o grupo de alunos estuda as áreas envolvidas e explora diversos caminhos para a solução, avaliando os resultados obtidos.

AC=Avaliação Contínua

AC.1. Avaliação do trabalho desenvolvido (T1) por um júri constituído por orientadores e arguente no final do 1º semestre, com mínimo de 8 valores.

AC.2. Avaliação do trabalho desenvolvido (T2), relatório técnico produzido (R) e apresentação pública com discussão (AP) por um júri constituído por orientadores e arguente no final do 2º semestre.

AC.3. Classificação Final: $20\%*T1+60\%*T2+15\%*R+5\%*AP$.

AE=Avaliação por Exame=AC

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

EP=Contact Teaching

EP.1. The student group works to solve the challenges posed by each project.

EP.2. In regular meetings the challenges are discussed and possible paths to reach the solution identified.

AA=Autonomous Learning

AA.1. To overcome the challenges of each project, the group of students studies the involved areas and explores various paths to the solution, evaluating the results.

AC= Continuous Evaluation

AC.1. Evaluation of work (T1) by a jury of examiners at the end of first semester, with a minimum of 8 values out of 20.

AC.2. Evaluation of work (T2), technical report (R) and public presentation with discussion (AP) by a jury of examiners at the end of second semester.

AC.3. Final Grade: $20\%*T1+60\%*T2+15\%*R+5\%*AP$

AE=Exam Evaluation=AC

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

EP=Ensino Presencial

EP.1. O grupo de alunos trabalha para resolver os desafios propostos por cada projeto (C1,C2,C3).

EP.2. Em reuniões regulares são discutidos os desafios abordados e identificados possíveis caminhos a seguir para chegar à solução (C1, C2, C3,C4)

AA=Autonomous Learning

AA.1. Para ultrapassar os desafios de cada projeto, o grupo de alunos estuda as áreas envolvidas e explora diversos caminhos para a solução, avaliando os resultados obtidos (C2,C3)

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

EP=Contact Teaching

EP.1. The student group works to solve the challenges posed by each project (C1,C2,C3).

EP.2. In regular meetings the challenges are discussed and possible paths to reach the solution identified (C1, C2, C3,C4)

AA=Autonomous Learning

AA.1. To overcome the challenges of each project, the group of students studies the involved areas and explores various paths to the solution, evaluating the results (C2,C3)

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia diversa adequada ao projeto em questão/Diverse bibliography appropriate to the project in hand

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

Antes do início de cada semestre, a coordenação de curso reúne com os responsáveis pelas UC's para planificar conjuntamente a metodologia de ensino. É feita a planificação do semestre para cada um dos anos letivos do curso, avaliando e distribuindo a carga de trabalho exigida aos estudantes. Nesta reunião são também feitas recomendações a respeito do modo de funcionamento das UC's, de acordo com as informações recolhidas ao longo do ano anterior. Mais ainda, é avaliada a pertinência e adequação dos métodos didáticos propostos e são definidas estratégias a seguir.

No final de cada semestre, o coordenador do Curso reúne os estudantes de cada ano, de modo a recolher opiniões e sugestões a respeito do semestre. Após essas reuniões, o CC reúne novamente com os responsáveis pelas UC's, de modo a fazer uma avaliação do funcionamento das UC's e das metodologias de ensino adotadas (atendendo aos comentários dos estudantes), sendo discutidas alterações a adotar no ano letivo seguinte.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

Before the start of each semester, the degree coordination (CC) holds meetings with the lecturers responsible for the UC's, to plan the teaching methodology. A schedule is defined for the semester, for each of the academic years of the degree, by conveniently evaluating and distributing the students' workload. In this meeting, the CC also makes

recommendations regarding the mode of operation of the UC's, according to information gathered during the previous year. Moreover, the relevance and adequacy of proposed teaching methods and strategies are discussed.

At the end of each semester, the CC holds several meetings with the students of each year, in order to gather opinions and suggestions regarding the semester. After these meetings, the CC meets with the teachers responsible for the UC's, in order to evaluate the used teaching methodologies (taking into account the comments of the students), and discuss amendments to adopt in the following school year.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A metodologia usada na lecionação e avaliação difere para cada unidade curricular e pode incluir a realização de trabalhos escritos, a leitura de textos recomendados, a preparação e apresentação de relatórios ou a resolução de casos de estudo ou exercícios práticos. Os momentos de avaliação individual podem consistir em frequências ou exames finais. Com base na análise das diferentes metodologias utilizadas e respetiva carga de trabalho associada, é realizada, pelos diversos Conselhos de Departamento, uma proposta relativa à distribuição dos ECTS do curso pelas diferentes unidades curriculares, sendo a proposta seguidamente aprovada pelos órgãos Conselho Técnico-Científico e Conselho Pedagógico da ESTG. Posteriormente, um questionário, coordenado pelo Conselho Pedagógico da ESTG, é realizado semestralmente aos estudantes, onde se afere, em particular, o ajustamento das horas de trabalho aos ECTS definidos.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The methodology used in teaching and evaluation differs for each curricular unit and may include the realization of written assignments, reading recommended texts, the preparation and presentation of reports or solving case studies and practical exercises. The moments of individual assessment may consist of tests or final exams. Based on the analysis of the different methodologies and respective workload associated, the Department Board makes a proposition for the distribution of the available ECTS for the different curricular units. The proposal is then later approved by the Scientific-Technical Council and the Pedagogical Council. Subsequently, a questionnaire for students, coordinated by the Pedagogical Council, is held twice a year, and it measures, in particular, the adjustment of the working hours to the ECTS defined for each curricular unit.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Tal como as metodologias de ensino, também os métodos de avaliação são discutidos antes do início de cada semestre, através da realização de uma reunião em que participam o coordenador do curso e os docentes que irão lecionar no curso nesse semestre. Nessa reunião são recolhidas as propostas de método de avaliação (descrito detalhadamente) para todas as UC's, que são objeto de discussão e adaptação, sempre que estas não sejam consideradas as mais adequadas, tendo em conta os objetivos de aprendizagem. O coordenador do curso também reúne, no início de cada semestre, com os estudantes para indagar a perceção destes acerca dos métodos de avaliação adotados, prazos para entrega de trabalhos e datas de avaliação. Os inquéritos pedagógicos aplicados junto dos estudantes e dos docentes em cada semestre servem também como ferramenta para medir o grau de adequação percecionado pelos inquiridos acerca dos métodos de avaliação.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

Along with the teaching methodologies, the methods of assessment are also discussed before the beginning of each semester, in a meeting involving the degree coordinator and the lecturers who will teach in that semester. Proposals for the evaluation method for each UC are collected and then subjected to discussion and adjusted, whenever these are considered not to be the most appropriate, considering the learning objectives. The degree coordinator also meets at the beginning of each semester with students, to inquire about their opinion on the assessment methods, dead-lines to submit assignments and evaluation dates. Pedagogical surveys applied to students and teachers each semester also serve as a tool to measure the opinion about the relevance of the assessment methods.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Várias UC's exigem a apresentação de trabalhos de pesquisa, cuja elaboração inclui a leitura de textos de natureza científica ou académica. Os trabalhos são realizados individualmente ou em grupo, respeitando as normas do trabalho científico - a definição do tema de pesquisa, o recurso à pesquisa de informação usando as bases de dados disponíveis na biblioteca, a estruturação do trabalho seguindo as normas, bem como a organização das referências bibliográficas.

A UC de seminário (3º ano) consiste num conjunto de palestras semanais, que incluem a visita de investigadores convidados que apresentam o seu trabalho aos estudantes e docentes do curso.

A experiência científica de muitos docentes do curso é também utilizada na supervisão do trabalho dos estudantes, que muitas vezes decorre em espaços partilhados com alunos de mestrado e doutoramento. Neste ponto, as atividades do curso beneficiam mais uma vez da proximidade dos dois centros de investigação associados ao DEE (INESCC e IT).

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

Several UC's require the production of research papers and technical reports, involving reading texts of a scientific or academic nature. These assignments are carried out individually or in groups, according to the norms of scientific work - the definition of the research topic, the search for information using the databases available at the library, the definition of a work structure according to the scientific rules and the use of organized references.

The Seminar UC (in the 3rd year) is composed by weekly lectures, which include the visit of researchers invited to present their work to students and faculty members.

The scientific experience of many teachers of the degree is also used in the supervision of students, which often share working spaces and experiences with master's and doctoral students. As in other cases, the degree benefits from the proximity of the two research centers associated with DEE (INESCC and IT).

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	60	55	46
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	28	27	19
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	8	12	12
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	4	9	8
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	20	7	6

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Comparando a percentagem de alunos aprovados face aos inscritos, constata-se que as áreas científicas de maior sucesso para ambos os regimes de funcionamento do curso, para o ano letivo de 2011/12, são as áreas de Automação, Energia e de Ciências complementares. Para estas áreas verificaram-se taxas de sucesso de, respetivamente, 64% (D) e 48% (PL), 60% (D) e 59% (PL) e de 70% (D) e 60% (PL).

As áreas científicas com menor taxa de aprovação (abaixo dos 50%), face aos inscritos, são, para ambos os regimes, as áreas de Ciências de Base, Ciências da Engenharia e de Eletrónica. Para estas áreas verificaram-se taxas de sucesso de, respetivamente, 37% (D) e 20% (PL), 32% (D) e 29% (PL) e de 42% (D) e 26% (PL).

A área de Telecomunicações apresenta uma taxa de sucesso de 57% para o regime Diurno e de 34% para o regime pós-laboral.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

Comparing the number of approved students against enrolled students, the most successful scientific areas are Automation, Energy and Complementary Sciences, considering both regimes (day and evening classes) during the academic year 2011/12. For these areas, the success rates are, respectively, 64% (day) and 48% (evening), 60% (day) and 59% (evening), 70% (day) and 60% (evening).

The least successful scientific areas (success rate inferior to 50%) are Basic Sciences, Engineering Sciences and Electronics, comparing the number of approved students against enrolled students for both regimes, during the academic year 2011/12. For these areas, the success rates are, respectively, 37% (day) and 20% (evening), 32% (day) and 29% (evening), 42% (day) and 26% (evening).

The area of Telecommunications has a success rate of 57% for the day students and of 34% for the night students.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

São identificadas as áreas de maior insucesso – quer em termos de resultados quantificáveis, quer em termos de deficiências pedagógicas (através do relatório anual de curso e dos resultados dos inquéritos pedagógicos). Estas áreas são posteriormente analisadas, conjuntamente com os responsáveis das UC's, sendo a adequação dos métodos de avaliação ponderada. É igualmente avaliada a coordenação entre UC's e se os alunos desenvolveram as competências requeridas. São propostas ações de melhoria em termos de métodos de avaliação, pedagógicos e programa que serão levadas a cabo pelos professores no ano seguinte.

Estas análises são levadas a cabo pela comissão científico-pedagógica do curso, que utiliza também para este efeito as reuniões no início e final de cada semestre, com o corpo docente envolvido no curso e com os respetivos estudantes.

Exemplos destas ações incluem o plano de recuperação da matemática e a contratação de monitores.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The areas with most deficiencies are identified - both in terms of quantifiable results and in terms of educational deficiencies, based on the degree annual report and the results of educational surveys. These areas are then analyzed, together with the professors of each UC, and the appropriateness of the evaluation methods is considered. It's also assessed the coordination between different areas and if students developed the required skills. Actions are proposed for improvement in terms of evaluation methods, and educational program that will be carried out by teachers in the following year. This evaluation is carried out by the scientific and pedagogical committee (CCP), based on the

meetings held each semester, with all the teaching staff.

The meetings promoted at the end of each semester, by CCP, with teachers and students, are also used for this purpose.

Improvement measures include the recovery plan for the mathematic subjects and the use of monitors in the classes.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	97.6
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / 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	97.6

7.2. Resultados das actividades 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 respectiva classificação.

Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESCC, Muito Bom; o IPL é seu associado, delegação situada no campus 5 do IPL, e tem uma forte colaboração com o ciclo de estudos; INESC TEC, Porto, Excelente/Lab. Associado);

Instituto de Telecomunicações – Laboratório associado (Excelente) – Delegação na ESTG Leiria, protocolo estabelecido com IPL e forte colaboração com o ciclo de estudos;

Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado do Produto (CDRSP); I. P. Leiria (Excelente);

Instituto de Sistemas e Robótica (ISR Coimbra, Excelente; ISR Lisboa, Excelente);

Centro de Informática e Sistemas da Univ. de Coimbra (Muito Bom);

Centro de Astronomia e Astrofísica da Univ. de Lisboa (Muito Bom);

Centro de Tecnologia Mecânica e Automação (TEMA), Univ. Aveiro (Excelente);

Centro de Matemática da Universidade do Porto (Excelente);

Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (Excelente);

Centro de Investigação em Informática e Comunicações (não avaliado);

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESCC, Very good; IPL is an associate, has a branch at IPL and a strong cooperation in the degree's activities; INESC TEC, Porto, Excelent/Associated Lab.);

Instituto de Telecomunicações – Associated laboratory (Excelent) – has a branch at ESTG Leiria and a strong cooperation in the degree's activities;

Centro para o Desenvolvimento Rápido e Sustentado do Produto (CDRSP); I. P. Leiria (Excelent);

Instituto de Sistemas e Robótica (ISR Coimbra, Excelente; ISR Lisboa, Excelent);

Centro de Informática e Sistemas da Univ. de Coimbra (Very Good);

Centro de Astronomia e Astrofísica da Univ. de Lisboa (Very Good);

Centro de Tecnologia Mecânica e Automação (TEMA), Univ. Aveiro (Excelent);

Centro de Matemática da Universidade do Porto (Excelent);

Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (Excelent);

Centro de Investigação em Informática e Comunicações (not evaluated);

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

102

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Para além das publicações contabilizadas no ponto anterior, o corpo docente do ciclo de estudos é autor de mais de quatro centenas de artigos de conferência e mais de duas dezenas de capítulos de livros.

Destacam-se ainda 5 patentes: 2 nos EUA, 1 internacional e 2 nacionais:

- EUA concedida US40346-09 - "METHOD TO TRANSCODE H.264/AVC VIDEO FRAMES INTO MPEG-2 AND DEVICE". Maio 2012.

- concedida PT-103847 - "DISPOSITIVO PORTÁTIL SEM FIOS PARA MONITORIZAÇÃO E ASSISTÊNCIA MÉDICA REMOTA DE PACIENTES" - Agosto 2010;

- concedida PT-103847, "Sistema de Monitorização Contínua para Aplicação em Amortecedores" – Out. 2007;

- *EUA pedida US2010/0211253 A1 - "Continuous Monitoring System for Application in Shock Absorbers" - Agosto 2010.*
- *internacional pedida WO 2009/048347 A1 - "Continuous Monitoring System for Application in Shock Absorbers" - Abril 2009;*

Lista de publicações disponível em <http://bit.ly/DEE-ESTG>; Anuários Científicos da ESTG disponíveis em <http://bit.ly/Anuarios-ESTGLEiria>.

7.2.3. Other relevant publications.

Besides the scientific publications previously highlighted the teacher staff authors or co-authors more than 400 scientific conference papers and more than 20 book chapters.

Additionally, there are 2 US, 1 international and 2 national patents:

- US patent (issued) US40346-09 - "METHOD TO TRANSCODE H.264/AVC VIDEO FRAMES INTO MPEG-2 AND DEVICE" - May 2012.

- National patent (issued) PT-103847 - "DISPOSITIVO PORTÁTIL SEM FIOS PARA MONITORIZAÇÃO E ASSISTÊNCIA MÉDICA REMOTA DE PACIENTES" – Aug. 2010.

- National patent (issued) PT-103847, "Sistema de Monitorização Contínua para Aplicação em Amortecedores" - Oct 2007;

- US patent (pending) US2010/0211253 A1 - "Continuous Monitoring System for Application in Shock Absorbers" - Aug 2010.

- International patent (pending) WO 2009/048347 A1 - "Continuous Monitoring System for Application in Shock Absorbers" - Ap. 2009.

Publication lists available at <http://bit.ly/DEE-ESTG> (for the DEE) and <http://bit.ly/Anuarios-ESTGLEiria> (for the ESTG).

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Os docentes e estudantes do ciclo de estudos estiveram envolvidos em diversas atividades com um impacto direto no desenvolvimento económico, destacando-se os mais de 50 projetos realizados em parceria ou prestações de serviços a empresas ou instituições públicas. Estas atividades trazem muitas vezes financiamento para a região, como são exemplo os vales ID&T e a coordenação e participação em dezenas de projetos financiados pela comunidade europeia, FCT e outras entidades.

Destas atividades destacam-se as colaborações com várias câmaras municipais da região, como as realizadas com o Carsoscópio-Centro Ciência Viva do Alviela e o Museu Mimo de Leiria, entre outras.

A participação do IPL em 3 incubadoras de empresas e a Unidade orgânica CTC/OTIC aumentam o impacto das atividades do curso, salientando-se aqui a criação de uma empresa startup, com alunos e docentes do ciclo de estudos e 5 patentes (3 internacionais) atribuídas ou pedidas por docentes e estudantes do curso.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Both teacher and students were involved into several activities with a direct impact in economical development with emphasis more than 50 entrepreneurship projects developed jointly with companies and other public institutions. Such activities frequently attract important financial budgets to our geographical region. As an example, one may highlight: ID&T cooperation; the coordination and participation into dozens on FCT and EC funded projects.

Also noteworthy, are the collaborations with several Mayor Offices throughout our region such as the actions carried out in the "Carsoscópio" Science Center, at Alviela, and the "Mimo" museum, at Leiria.

IPL through its CTC/OTIC unit, shares the participation into 3 business incubators, which increase the outcome of the degree's activities. The utmost result of these activities lies on the creation of a startup company and the 5 patents (3 international) with the intervention of both teachers and students.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Entre as parcerias e colaborações com empresas, centros de investigação e IES nacionais e internacionais, destacam-se as participações em:

- *cerca de 21 projetos de investigação (PI) com financiamento internacional (2 dos quais com coordenação de docentes do ciclo de estudos)*
- *cerca de 29 PI's financiados pela FCT (5 coordenações)*
- *cerca de 17 PI's com outro financiamento nacional (5 coordenações)*
- *mais de 50 projetos em parceria com empresas/instituições públicas;*
- *5 docentes envolvidos em Vales IDT*

A nível nacional salientam-se parceiras com inúmeras empresas (PT, EDP, SIEMENS, etc.) e instituições públicas, entre as quais muitas escolas secundárias e profissionais da região, bem como câmaras municipais.

A nível internacional, salientam-se as colaborações com várias IES e centros de investigação, incluindo, para além dos

projetos conjuntos, a coorientação de várias teses de doutoramento concluídas e em curso.

Lista das atividades/colaborações: <http://bit.ly/DEE-ESTG>

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Amongst the various collaborations with external companies, research centers and other national and international teaching institutions, one may point out:

- *the participation in about 21 international research projects (RP), from which 2 were coordinated by our teachers;*
- *the participation in about 29 national RP's (FCT) (5 coordinations)*
- *the participation in about 17 other national RP's (5 coordinations)*
- *the participation in 50 projects in partnership with companies;*
- *5 teachers involved in ID&T cooperation with external companies.*

It is noteworthy the collaboration with several reference companies (e.g. PT, EDP, Siemens, etc.) and public institutions such as many schools and Mayors offices. At the international level, cooperation with renowned research centers lead to joint projects and joint supervision of various PhD thesis (both on-going and concluded).

List of the activities and collaborations: <http://bit.ly/DEE-ESTG>

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

O IPL desenvolve um conjunto de atividades e de projetos e estabelece parcerias de carácter nacional e internacional com vista a reforçar a sua capacidade técnico-pedagógica.

As atividades científicas realizadas no âmbito de projetos financiados por entidades externas são geralmente objeto de monitorização regular, através do número de publicações científicas geradas e da apresentação obrigatória de relatórios de progresso, cujo objetivo é aferir o andamento dos trabalhos. Estes marcos são úteis para corrigir eventuais desvios face às metas traçadas inicialmente (quer em termos de execução material do projeto, quer de execução financeira). A avaliação interna e externa das unidades de investigação é também uma ferramenta essencial para melhorar o seu desempenho.

Ocasionalmente são organizados seminários onde se apresentam algumas das atividades científicas realizadas, destinados a alunos e docentes, mas também ex-alunos, profissionais e empresários do sector do ciclo de estudos.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

IPL is very active in the pursuit of activities and projects both national and international, aiming to strength its technical and pedagogical skills.

Scientific activities carried out under projects funded by external entities are generally subject to regular monitoring, usually by assessing the scientific publications and with a mandatory delivery of progress reports, whose objective is to report evolution on the ongoing work. These milestones are useful to correct any deviations from the initially established goals (whether in terms of material execution of the project or in terms of financial execution). Internal and external evaluation of research units is also an essential tool to assess and improve performance.

Periodically, seminars aiming to disseminate the scientific activities amongst our students (both current and former), teachers and professional, are held.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Para além dos dados descritos no ponto 7.2.5, destacam-se:

Prestações de serviços, como: “Desenvolvimento de Novas Tecnologias para o M|I|Mo”, com a Câmara Municipal de Leiria; Projeto "Eficiência Energética em Escolas" – com a Teixeira Duarte e INESCC; Consultadoria à EDP no âmbito do site ECO-EDP, com o INESCC; ShopMob, EUROSTAND,Lda.; Virtual Remote,Tech4Home, etc.

*Participação em 21 projetos com financiamento internacional, e a coordenação de:
COST IC1105 - Content Creation, Coding and Transmission over Future Media Networks (Comissão Europeia);
Projeto de colaboração com a Univ. Federal do Rio de Janeiro – Brasil e o IT (CNPQ e CAPES, com FCT);*

*Participação em 29 projetos FCT, com coordenação de 5:
PTDC/EIA-EIA/122774/2010
PTDC/EEA-TEL 114487/2009
PTDC/EEA-TEL/099387/2008
PTDC/EEA-TEL/66462/2006
POSC/EEA-CPS/57481/2004*

Coorientação de mais de 20 teses de doutoramento e de 45 de mestrado, com IES nacionais e internacionais.

Outros dados em <http://bit.ly/DEE-ESTG>

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Besides data mentioned in section 7.2.5, one may highlight:

Several projects like the development of New technologies to the MiMo Museum, in cooperation with the Mayor's Office in Leiria; The Project Energy Efficiency in Schools with Teixeira Duarte, SA and INESCC; The consulting for EDP with INESCC; ShopMob, EUROSTAND,Lda.; Virtual Remote,Tech4Home, etc.

Participation into 21 internationally funded projects with supervision of: COST IC1105 - Content Creation, Coding and Transmission over Future Media Networks and Cooperation with the Univ. Federal do Rio de Janeiro, Brasil, and IT (CNpQ e CAPES, com FCT);

- Participation into 29 FCT projects, with coordination of 5 of them:

- PTDC/EIA-EIA/122774/2010*
- PTDC/EEA-TEL 114487/2009*
- PTDC/EEA-TEL/099387/2008*
- PTDC/EEA-TEL/66462/2006*
- POSC/EEA-CPS/57481/2004*

The co-orientation of more than 20 PhD and 45 MSc theses with both national and international research institutions.

Additional information at <http://bit.ly/DEE-ESTG>

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

A atividade educativa e formativa de qualidade tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento nacional, regional e local. Ao nível de cultura científica, para além das publicações contabilizadas em 7.2.2, os docentes são igualmente autores de patentes, capítulos de livros científicos, revisores, organizadores e chairs de conferências internacionais e solicitados para prestação de serviços à comunidade. Como consequência destas atividades, que extravasam a instituição, existe um impacto local, regional e nacional.

Protocolos celebrados com diversas instituições e empresas são indicadores do reconhecimento do nosso contributo. Os próprios estudantes e docentes têm uma contribuição importante para a comunidade, através do desenvolvimento de projetos ou da participação em atividades como a campanha Mil Brinquedos Mil Sorrisos ou as atividades de divulgação científica, como palestras destinadas ao grande público e atividades dos Clubes de Robótica ou Eletrónica, entre outras.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The quality of educational and training activities contributes to both regional and national development, both in the scientifically and culturally. In addition to the publications in international journals, mentioned in 7.2.2, teachers are also authors of patents, book chapters, as well as reviewers, organizers and chairs of international conferences and are frequently requested to services related with the surrounding community. As a consequence of the broad scope of intervention of teachers, going beyond the context of the institution, their activities have impact at local, regional and national levels.

The protocols celebrated with various institutions are good indicators of the acceptance of our activities. Students and teachers have an important contribution to the community, though the participation in activities such as the "Mil Brinquedos Mil Sorrisos" or scientific dissemination activities, as seminars aiming the general public by both the Robotics and Electronics Clubs.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A comunicação ao exterior sobre a instituição e sobre a oferta formativa é feita de uma forma concertada em todas as Unidades Orgânicas, respeitando a identidade Institucional.

Toda a informação de relevo inerente aos cursos é divulgada na página institucional, designadamente: plano de estudos (publicado em diário da república); objetivos; coordenador do curso; condições de acesso; resultados de candidaturas, horário; local de funcionamento; propina; regulamento aplicável, etc.

Para além desta informação, através Portal dos Estudantes do IPL <http://estudantes.ipleiria.pt/Pages/default.aspx> é possível aceder a informação pertinente sobre o funcionamento, atividades e resultados dos nossos cursos (designadamente: pautas de avaliação, sumários das aulas, calendários, eventos em destaque, etc).

A divulgação das atividades do curso disponíveis para o exterior é efetuada através da página do facebook do curso, bem como nas páginas dos clubes de robótica e de eletrónica.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

The disclosure of our training offer is done in a collaborative way in all Organic Units, respecting the Institutional identity. All the relevant information concerning the courses is disclosed at a prominent location on our institute's website, namely: study plan; degree objectives; degree coordinator; access conditions; candidate interviews, jury for the applications, temporary and final results (whenever applicable); timetables; location; tuition fees; applicable regulation, among others.

Besides this information, it is possible (through the Students' Webpage - <http://estudantes.ipleiria.pt/Pages/default.aspx>, open to any member of the academic community or not), to access important information concerning the activities and results of courses (including: evaluation marks, summaries of lectures, timetables, schedules, events, etc).

The diffusion of the degree activities, is also carried out through the facebook page as well as the robotics and electronics club web pages.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	3.4
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	2.6
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	4.7

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

O curso tem um cariz fortemente profissionalizante, preparando os alunos para o desempenho de uma atividade profissional logo após a conclusão do 1º ciclo de estudos.

Competências adquiridas reconhecidas pelas ordens profissionais (OE, OET e INDEX FEANI).

Enfoque no requisito de criação de autonomia, auto exigência e aprendizagem ao longo da vida, essenciais para uma capacidade de adaptação a uma realidade em constante mudança.

Forte ligação com os objetivos gerais do curso de Mestrado em Eng. Eletrotécnica da ESTG e com os cursos de especialização tecnológica do IPL, relacionados com as principais áreas do ciclo de estudos.

Objetivos coerentes com a missão da ESTG e do IPLLeiria.

Forte ligação com centros de investigação e integração de estudantes em projetos de I&D.

Parcerias com o meio empresarial e fabricantes de equipamentos.

Fomento de iniciativas extra curriculares que complementam a formação dos alunos.

8.1.1. Strengths

The degree has a strong vocational nature, meaning that students are fully prepared for professional activity shortly after completion of the degree.

Acquired skills recognized by professional bodies (OE, OET and INDEX FEANI).

Focus on creating autonomy and lifelong learning, essential for adaptability to a dynamic reality.

Strong relation with the goals of the MSc in EE and the technological specialization degrees related with EE.

Degree's objectives are consistent with the mission of ESTG and IPLLeiria.

Strong collaboration with research centers and integration of students into R & D projects.

Partnerships with companies and equipment manufacturers.

Extra curricular activities that complement the graduates' formation.

8.1.2. Pontos fracos

Inexistência de um estágio curricular que proporcione aos estudantes um período de formação final, em contexto de trabalho em empresas do setor.

Algum desconhecimento dos objetivos por parte de alguns dos principais empregadores da região e reduzida participação do meio empresarial na definição dos objetivos.

Necessidade de reforçar os objetivos associados com o domínio da língua inglesa, como ferramenta de trabalho e meio de comunicação num mercado global.

8.1.2. Weaknesses

Lack of a curricular internship that provides the students with a final professional training period.

Most employers in the region have a reduced knowledge about the degree's goals and don't contribute to their definition.

Need to reinforce skill in English language, as a tool for communication in a global market.

8.1.3. Oportunidades

A ESTG e o IPL gozam de um forte prestígio no panorama regional, com diplomados reconhecidos pela sua qualidade, e implementação numa zona de forte intensidade empresarial ao nível das PMEs, com oportunidade para incrementar e melhorar a interação com o exterior, através de projetos, estágios, prestações de serviços, etc..

Captação de estudantes que são profissionais em exercício nas empresas – a formação em regime pós-laboral permite a conjugação de uma profissão com o estudo.

Captação de profissionais atualmente desempregados que procuram requalificar-se.

Captação de estudantes oriundos do Brasil, como resultado de convénios internacionais.

O interesse crescente de diversas empresas em estabelecer parcerias com o ciclo de estudos, nomeadamente representantes de equipamentos e tecnologias aplicáveis no nosso ensino.

Integração de projetos realizados em parceria ou sob proposta de entidades externas em trabalhos das UC's do ciclo de estudos, como a UC de Projeto, mas não só.

8.1.3. Opportunities

Both ESTG and IPL have a strong reputation in the region, and their graduates are recognized for their quality. The region has many small and medium companies, which have the potential to cooperate with the degree, through projects, internships, services, etc.

Attracting students who are working professionals, that are able to attend classes in the after work regime.

Attracting professionals currently unemployed seeking re-qualification.

Attracting students from Brazil, as a result of international agreements.

The growing interest of various companies to establish academic partnerships with the degree.

Integration of projects carried out in partnership with exterior entities in several curricular units of the degree, other than Project.

8.1.4. Constrangimentos

Dificuldade de incluir num plano curricular de 3 anos um estágio curricular que proporcione um período de formação final em contexto de trabalho.

Dificuldade em competir com algumas Universidades, pela atração de estudantes de mérito elevado.

Decréscimo de candidatos à frequência de cursos de engenharia, por via:

- *Da redução no número de estudantes a frequentar o ensino secundário;*
- *Das dificuldades financeiras das famílias;*
- *Da alteração das provas de ingresso, que expõe o curso às dificuldades com a Físico-Química e limita o acesso aos estudantes do ensino secundário profissional.*

Redução dos meios humanos de apoio aos laboratórios e da aquisição de novos equipamentos, face aos constrangimentos orçamentais.

8.1.4. Threats

Difficulty to include a curricular internship, that provides a training period in the workplace, in a three year plan.

Difficulty competing with some Universities, in attracting students with the higher grades.

Decrease of candidates for engineering degrees via:

- *The reduction in the number of students attending secondary schools;*

- *The financial difficulties of Portuguese families;*
- *The change of admission exams, limiting access to students of secondary vocational education.*

Insufficient number of technicians, to support laboratorial activities.

Budget constraints in the acquisition of new equipment.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

O compromisso institucional e aposta na política interna de garantia da qualidade e nos mecanismos para a assegurar. Estudantes e professores cooperantes com o espírito de exigência e rigor existente no ciclo de estudos.

Existência dos inquéritos pedagógicos semestrais, realizados on-line por estudantes e docentes, que são analisados pelo CC e pelo CP.

Elaboração do relatório anual de avaliação do curso por parte da CCP (<http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>), analisado pelo CTC e CP, com a identificação dos pontos fortes e debilidades a corrigir.

Reuniões de preparação do semestre e de avaliação do semestre, com alunos e docentes do curso.

Acompanhamento próximo por parte do CC das atividades letivas e pedagógicas, e boa colaboração dos estudantes do curso.

Auscultação dos estudantes e docentes nas questões pedagógicas do curso: calendários de avaliações, planos de estudos a tempo parcial, etc.

Boa definição dos principais intervenientes e das respetivas responsabilidades.

8.2.1. Strengths

Institutional commitment and focus on a quality policy and the mechanisms to ensure it.

Students and teachers understand and are cooperative with the high level of learning requirements.

Pedagogical surveys, answered online by students and teachers at the end of each semester, which are analyzed by the CC and the CP.

Annual degree evaluation report, elaborated by the degree CCP (<http://bit.ly/Relatorio-EE-Leiria-2010-11>), which identifies the main strengths and weaknesses. This report is analyzed by the CTC and CP.

Regular meetings with students and faculty members to prepare the following semester and evaluate the work.

Close monitoring by the CC of educational activities, and good collaboration with the students of the degree

Auscultation of students and teachers regarding pedagogical issues: evaluation schedules, etc.

Good definition of key stakeholders and their responsibilities.

8.2.2. Pontos fracos

Alguns dos procedimentos inerentes ao sistema interno de garantia da qualidade, apesar de definidos não estão ainda a ter uma efetiva implementação. O sistema não foi amplamente divulgado, existindo dificuldades em assegurar o envolvimento regular dos estudantes que não participam diretamente nos órgãos, assim como dos parceiros externos.

8.2.2. Weaknesses

Some procedures regarding the internal system of quality assurance have not yet been implemented, even though they have been defined. The system hasn't been widely publicized, and there are some difficulties ensuring the participation of students, especially those who are not involved in a school body, as well as external partners.

8.2.3. Oportunidades

Os referenciais definidos pela A3ES e todo o suporte fornecido como apoio ao processo de certificação dos Sistemas Internos de Garantia da Qualidade permitem uma uniformização dos procedimentos e a existência de pontos de referência comuns às várias instituições, o que resulta numa maior sensibilização dos envolvidos para a questão da garantia da qualidade.

Seguindo as orientações expressas nestes referenciais, encontra-se em desenvolvimento o Manual que servirá de base a todo o Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPL. A concretização do Sistema neste suporte documental permitirá uma divulgação alargada e conseqüente envolvimento da comunidade académica com vista a uma maior participação e conhecimento das responsabilidades inerentes, assim como a obtenção de feedback que permita a revisão e avaliação do próprio sistema.

8.2.3. Opportunities

The guidelines defined by A3ES, and the mechanisms supporting the auditing of the internal systems of quality assurance allow a standardization of the procedures, as well as the definition of common guidelines to all institutions, which raises awareness of quality assurance among those involved.

A handbook, which considers those guidelines, and that will be the basis of the institute's internal system of quality assurance, is being developed. This handbook will allow a wide dissemination of quality issues, and the consequent involvement of the academic community, aiming at obtaining a larger participation and raising awareness to the responsibilities, as well as getting the feedback that will allow amending and assessing the system.

8.2.4. Constrangimentos

A definição e concretização no Manual de suporte ao Sistema das principais responsabilidades, intervenientes, mecanismos, processos e fluxos de informação, representa um acréscimo ao nível da burocracia e carga de trabalho associada.

A conjuntura socioeconómica atual impossibilita a afetação dos recursos humanos e materiais necessários ao pleno desenvolvimento e implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade.

8.2.4. Threats

The main responsibilities, participants, mechanisms, processes, and information flows will be defined in the handbook that will be the basis of the institute's internal system of quality assurance, and will represent an increase in bureaucracy and workload.

The current social and economic climate does not allow the institute to assign the necessary human and material resources to the development and implementation of its Internal System of Quality Assurance.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Boas instalações em termos de salas de aulas, salas de apoio, gabinetes, biblioteca, serviços, etc.

Bons espaços laboratoriais, dotados de equipamentos adequados.

Centro de Eletrónica, que proporciona apoio às atividades letivas e projetos.

Protocolos com fabricantes de equipamentos e empresas, que apoiam o DEE e as suas atividades (Microchip, Sonigate, Phoenix Contact, etc).

Boa articulação com empresas e entidades locais e integração ou parcerias com outros laboratórios, instituições e centros de Investigação da área de atividade (INESC-C, IT, etc.).

Boa cooperação com outras IES nacionais e internacionais, incluindo coorientações de mestrados e doutoramentos.

IPL é associado em 3 incubadoras de empresas (Incubadora D. Dinis em Leiria, Open na Marinha Grande e Obitec em Óbidos) facilitando a criação de empresas decorrentes da formação proporcionada.

Boa reputação da instituição na região.

Forte envolvimento com as escolas secundárias, CET's e Mestrado em Eng. Eletrotécnica.

8.3.1. Strengths

Good facilities: classrooms, offices, library, restaurants, etc..

Good laboratories, equipped with appropriate equipment.

DEE has an Electronics Center, that provides support for activities and projects.

Protocols with several companies, which support DEE's activities (Microchip, Sonigate, Phoenix Contact, etc.).

Good collaboration with local authorities, companies and external laboratories, institutions and research centers (INESC-C, IT, etc.).

Good cooperation with other national and international higher education institutions, including joint supervision of masters and doctorates.

IPL is associated in 3 business incubators (D. Dinis in Leiria, Marinha Grande and Open Obitec, in Óbidos) facilitating business creation.

Good reputation of the institution in the region.

Strong relationship with secondary schools, CET's and Master's degree in Electrical and Electronic Eng..

8.3.2. Pontos fracos

Restrições orçamentais para a aquisição de material, equipamentos e software.

Participação dos estudantes em estágios de verão abaixo do desejável.

Número de projetos em parceria e prestações de serviços para entidades externas abaixo do desejável.

8.3.2. Weaknesses

Budget constraints for the acquisition of material, equipment and software.

Participation of students in summer internships could be improved.

Number of partnership in projects and services for external entities could be improved.

8.3.3. Oportunidades

Crescente dinamismo dos estudantes e docentes ao nível de ações com o meio empresarial e setor público e participação em projetos / parcerias internacionais.

Sensibilidade do meio empresarial para as vantagens da aproximação ao meio académico e boa receptividade aos alunos da ESTG.

Unidade orgânica CTC/OTIC que tem como objetivo o apoio às atividades de promoção, transferência e valorização do conhecimento científico e tecnológico.

Possibilidade de realização de estágios extra-curriculares, aumentando o envolvimento do meio empresarial com o ciclo de estudos.

Entrada em vigor e previsível aumento da atividade do Consórcio Erasmus Centro, envolvendo todos os IP da Região Centro, que estimulará não só as parcerias internacionais (entre IES e empregadores), como também as parcerias entre diferentes IES nacionais.

Visibilidade das atividades do curso (Clube de Robótica, Mil Brinquedos Mil Sorrisos, etc.) é potenciadora do estabelecimento de parcerias.

8.3.3. Opportunities

Growing engagement of students and teachers in actions with companies and the public sector, as well as participation in projects and international partnerships.

The local companies acknowledge the advantages of the collaboration with ESTG's students and faculty.

The CTC/OTIC unit supports the activities of promotion and transfer of scientific and technological knowledge.

Existence of extra-curricular internships, which increase the collaboration with the business and industry community.

The deployment of the Erasmus Centre Consortium, involving all Polytechnic Institutes of Central Portugal, which will stimulate international partnerships, as well as partnerships between different national higher education institutions.

The activities of the degree (Robotics Club, Mil Brinquedos Mil Sorrisos, etc.) have a good visibility, which enables future partnerships.

8.3.4. Constrangimentos

Dificuldades de financiamento sentidas atualmente por todas as IES nacionais, colocando em causa a aquisição e manutenção de equipamentos e o financiamento de projetos de investigação.

Constrangimentos associados com a morosidade dos processos de aquisição de equipamentos e consumíveis para instituições públicas.

A recessão económica e financeira pode condicionar o investimento das empresas, nomeadamente em projetos realizados em parceria com o ciclo de estudos.

8.3.4. Threats

Financing difficulties may compromise equipment acquisition and maintenance, as well as funding for research projects.

Constraints associated with the lengthy process of acquiring equipment by public institutions.

The economic downturn and financial crises may limit business investment, namely in projects and partnerships with the degree.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

Corpo docente jovem, com bom nível de formação em áreas adequadas, conhecimentos científico-tecnológicos atualizados e elevado espírito de grupo.

95% dos docentes afetos ao ciclo de estudos estão em regime de tempo integral há mais de 3 anos, a maioria com grau de doutor (53%).

96% dos docentes ainda não doutorados, estão inscritos em doutoramento há mais de 1 ano.

Qualificação, formação avançada e procedimentos de avaliação do pessoal não docente adequados ao funcionamento do ciclo de estudos.

A maioria do corpo docente é membro efetivo, ou colabora regularmente, com centros de investigação, com classificação de muito bom ou excelente (ex. INESC-C, IT, etc).

Bom nível de produção científica, participação e coordenação de projetos de investigação financiados dos docentes.

Envolvimento em coorientações de teses de doutoramento em cooperação com IES nacionais e internacionais.

Excelente relacionamento com os estudantes e restante comunidade académica.

8.4.1. Strengths

Young faculty, with good scientific and technological knowledge, in the areas of the degree. Good team spirit.

95% of the degree's faculty has a full contract for over 3 years. Most of the teachers have a PhD degree (53%).

96% of teachers that don't have PhD degree are enrolled in PhD programs for more than 1 year.

Appropriate qualification, advanced training and assessment procedures of the non-teaching staff.

Most teachers are effective members, or regularly collaborate with research external centers which have ratings of very good or excellent (eg INESCC, IT, ISR, etc).

Good level of scientific production, participation and coordination of funded research projects.

Joint supervision of doctoral theses, with national and international higher education institutions.

Excellent collaboration with students and academic community.

8.4.2. Pontos fracos

Dificuldades na coordenação das diversas tarefas solicitadas tais como: atividade letiva, investigação e atividades laboratoriais, preparação de seminários e palestras, carga administrativa etc.

Reduzido número de técnicos afetos aos laboratórios.

Nenhum docente possui, até ao momento, o título de especialista.

Recursos financeiros escassos para o desenvolvimento de projetos de investigação científica e participação em eventos científicos nacionais e internacionais, que potenciem o desenvolvimento científico dos docentes

Inexistência de um regulamento de avaliação da prestação do serviço docente

8.4.2. Weaknesses

Difficulties in coordinating the various tasks required such as teaching, research, administrative tasks, laboratory activities, preparation of seminars, etc..

Reduced number of technicians to provide support to the Electronics Center and the degree's activities.

No specialist teachers, to date.

Funding problems for scientific research projects and participation in national and international scientific events.

There is no evaluation procedure for the teachers and their activities.

8.4.3. Oportunidades

Disponibilidade crescente por parte do corpo docente (após conclusão do grau de doutoramento) para criar ou fortalecer equipas de investigação entre docentes, nas áreas do ciclo de estudos.

Interesse dos docentes em complementarem a sua formação e prosseguir trabalhos de investigação ou prestações de serviço a entidades externas.

Aproveitamento das sinergias criadas pelos docentes com as instituições onde fizeram a sua formação avançada, ao nível da proposta de projetos de investigação, coorientação de teses de doutoramento, participação em júris, etc..

8.4.3. Opportunities

Funding restrictions for hiring new non-teaching staff.

The hours associated with the tasks of the scientific-pedagogical board are not counted. The reduction of service

hours assigned to the degree and department coordinators increases the work load for teachers managing the degree and limits their performance.

The service hours given for project supervision and tutorial classes are well below the time spent on these tasks, which may discourage teachers.

The high workload due to the academic and administrative activities limits the available time for research.

8.4.4. Constrangimentos

Dificuldades de financiamento condicionam a abertura de concurso para pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos e a serviços de apoio, comuns a todos os ciclos de estudos.

Não contabilização das horas de serviço dos docentes afetos às comissões científico-pedagógicas dos cursos e redução das horas de serviço atribuídas aos coordenadores de curso e de departamento gera uma sobrecarga de trabalho para os docentes responsáveis pela gestão do curso e condiciona a sua atuação.

Contabilização das horas de serviço docente associadas à orientação de projetos e às aulas de orientação tutorial estão manifestamente abaixo do tempo empregue nestas tarefas, com potencial criação de desinteresse e desmotivação por parte dos docentes.

A elevada carga horária devida às atividades letivas e não letivas, associadas com o funcionamento do ciclo de estudos, limita a disponibilidade para a realização de investigação por parte dos docentes.

8.4.4. Threats

Funding restrictions for hiring new non-teaching staff.

The hours associated with the tasks of the scientific-pedagogical board are not counted. The reduction of service hours assigned to the degree and department coordinators increases the work load for teachers managing the course and limits their performance.

The service hours given for project supervision and tutorial classes are well below the time spent on these tasks, which may discourage teachers.

The high workload due to the academic and administrative activities limits the available time for research.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Estudantes cooperantes com o espírito de exigência e rigor existente no ciclo de estudos.

Turmas práticas com dimensão adequada.

Excelente relacionamento e espírito de colaboração entre o corpo docente estudantes (do curso, dos CET's e do Mestrado em Eng. Eletrotécnica) e antigos estudantes (rede Alumni, Facebook).

Participação ativa nas questões relacionadas com a coordenação do ciclo de estudos e respetivas atividades (campanha Mil Brinquedos Mil Sorrisos, Clube de Robótica, Clube de eletrónica, Academia de Verão, etc.).

Núcleo de estudantes com um papel pró-ativo no acompanhamento do grupo e com uma excelente colaboração com a coordenação de curso.

Facilidade de integração na comunidade académica.

Serviço de apoio ao estudante (SAPE) apoia o percurso académico e a integração profissional.

Rede Alumni acompanha os diplomados.

Fomento da integração de estudantes do curso nos centros de investigação associados ao DEE (INESCC e IT).

Boas condições das infraestruturas.

8.5.1. Strengths

Students understand the high level of learning requirements.

Laboratory classes have adequate number of students.

Excellent relationship and cooperation between faculty and students (including the CET's and Master's Degree), as well as former students (Alumni network, Facebook).

Active participation in extracurricular activities (Mil Brinquedos Mil Sorrisos, Robotics Club, Electronics Club, Summer

Academy, etc.).

The EE's students association monitors student issues and strongly collaborates with the degree coordination.

Ease of integration into the academic community.

Student support service (SAPE) supports the academic activities and professional integration.

Alumni Network accompanies graduates.

Integration of students in the research centers associated with DEE (INESCC and IT) is encouraged.

Good studying facilities.

8.5.2. Pontos fracos

Estudantes provenientes de regimes de ingresso variados, apresentando diferentes níveis de conhecimentos base.

Reduzida procura de apoio à aprendizagem/esclarecimento de dúvidas no horário de gabinete definido ou fora do mesmo.

Falta de hábitos de estudo de alguns estudantes, traduzindo-se num acompanhamento insuficiente das matérias lecionadas nas unidades curriculares ao longo dos semestres.

Manchas de horários do regime pós-laboral de anos consecutivos sobrepostas, dificultando a frequência de unidades curriculares em atraso.

Concentração de todas as UC's das áreas de automação industrial, máquinas elétricas e eletrónica de potência no 2º semestre cria constrangimentos no funcionamento dos laboratórios.

Apesar dos currículos estarem adequados, algumas UC's têm uma carga horária demasiado reduzida enquanto outras poderão suportar uma ligeira redução, de forma a manter a carga horária total.

Falta de um mecanismo de acompanhamento dos diplomados e respetiva empregabilidade.

8.5.2. Weaknesses

Students have different origins and levels of knowledge.

Reduced usage of the tutorial support provided by teachers in their offices.

Inappropriate studying habits of some students.

Time-table for after working regime presents overlapping for curricular units (UC's) of consecutive years.

Concentration of all UC's associated with the areas of industrial automation, electrical machines and power electronics in the 2nd semester creates constraints on laboratory activities.

Although the curricula are appropriate, some UC's have workload times that could be further optimized.

Insufficient monitoring of graduates in the working market.

8.5.3. Oportunidades

Ações de divulgação do curso e atividades realizadas em parceria com escolas básicas, secundárias e profissionais da região potenciam a captação de estudantes.

Planos de apoio à realização das provas de Físico-Química por parte da ESTG permitirá aumentar o número de candidatos provenientes do ensino profissional.

Elevado número de candidatos à licenciatura por parte dos estudantes que terminam os CET's.

Abertura de novos CET's em áreas associadas com o ciclo de estudos.

Iniciativas da ESTG para divulgação e integração dos estudantes no ambiente académico (visitas ao DEE Dia Aberto, Academia de Verão, etc.).

Iniciativas do curso com grande visibilidade e fortemente vocacionadas para o exterior (campanha Mil Brinquedos Mil Sorrisos, Clube de Robótica, Seminários, etc.).

Elevado prestígio da ESTG e do IPL na região.

Protocolos com entidades externas aumentam a atratividade e melhoram as condições de funcionamento do curso.

8.5.3. Opportunities

Good level of activities organized with primary, secondary and professional schools in the region enhance the uptake of students.

Support plan for the students that wish to take the Physical Chemistry exam, provided by ESTG, has the potential to increase the number of entrants.

High number of candidates among students that completed the CET's.

New CET's are opening in the study area of the degree.

ESTG has many initiatives focused on high school students (visits to the DEE, Open Day, Summer Academy, etc.).

Degree's initiatives which are also oriented towards the external community (Mil Brinquedos Mil Sorrisos, Robotics Club, Seminars, etc.).

High acceptance of ESTG and IPL, in the region.

Protocols with external entities increase the attractiveness and improve the working conditions of the degree.

8.5.4. Constrangimentos

Perda acentuada de candidatos devido à dificuldade dos estudantes na realização da prova de Físico-Química. Esta dificuldade é ainda mais grave no caso dos estudantes do ensino profissional.

Elevada percentagem de trabalhadores-estudantes do regime pós-laboral limita o sucesso académico global.

Elevada percentagem dos estudantes provenientes de famílias com baixo nível de formação (menos de 20% dos pais têm mais que o ensino básico e apenas 6% têm o ensino superior).

Dificuldades de financiamento podem colocar em causa as bolsas de estudo e aumentar o número de abandonos.

8.5.4. Threats

Decrease in the number of candidates due to requirement of the Physical Chemistry exam. This difficulty is even more serious in the case of students of professional high schools.

High percentage of working students of after working regime restricts overall academic success.

High percentage of students from families with low education (less than 20% of the parents have more than basic education and only 6% have higher education).

Funding difficulties may limit scholarships and increase the number of dropouts.

8.6. Processos**8.6.1. Pontos fortes**

Estrutura curricular bem concebida e capaz de responder aos objetivos do curso.

Boa articulação entre as unidades curriculares de cada área científica.

Métodos de avaliação privilegiando a avaliação contínua.

Existência de mecanismos que asseguram a adequação das metodologias de ensino, de avaliação e da carga média de trabalho em função dos ECTS estimados.

Bons mecanismos de integração de novos estudantes (sessões de apresentação, campanha Mil Brinquedos Mil Sorrisos, Clube de Robótica, etc.)

Políticas de valorização do desempenho académico dos estudantes.

Boa articulação com escolas secundárias e profissionais, cursos de CET's e Mestrado em Eng. Eletrotécnica.

Elevado número de atividades extra-curriculares, com potencial para envolver alunos de outros regimes e instituições (Clube de Robótica, Clube de Eletrónica, Mil Brinquedos Mil Sorrisos, etc.).

Políticas de promoção da formação avançada do corpo docente.

8.6.1. Strengths

Appropriate curricular structure, according with the objectives of the degree.

Good coordination among courses in each scientific area.

Evaluation methods favor the continuous assessment.

Appropriate measures to evaluate teaching and assessment methods, as well as students' workload.

Good mechanisms for integrating new students (presentations, meetings, Mil Brinquedos Mil Sorrisos, Robotics Club, etc.).

Value policies for students with strong academic performances.

Good articulation with secondary and vocational schools, as well as CET's and Masters in Electrical and Electronic Eng.

High number of extra-curricular activities, with the potential to involve students from external institutions (Robotics Club, Electronics Club, Mil Brinquedos Mil Sorrisos, etc.).

Policies to promote advanced training of faculty members.

8.6.2. Pontos fracos

Restrições orçamentais que impedem a aquisição de novos equipamentos e software para os laboratórios.

Processos burocráticos associados com aquisições são morosos e nem sempre adequados a uma orientação eficiente dos projetos.

Dificuldade em estender algumas iniciativas que são proporcionadas aos alunos do regime diurno aos estudantes do regime pós-laboral.

8.6.2. Weaknesses

Budget constraints may hinder the acquisition of new equipment and software for laboratories.

Bureaucratic processes associated with acquisitions are cumbersome and not always suited to projects needs.

Difficulty in extending some initiatives provided to the students of the daytime regime to the after working students.

8.6.3. Oportunidades

Fim da formação avançada de muitos colegas permite um aumento dos docentes envolvidos em funções científico-pedagógicas e de promoção de atividades relacionadas com o exterior.

Avaliação em curso por parte da A3Es, incentivando a reflexão de todas as partes envolvidas sobre os objetivos, estrutura curricular e metodologias de ensino.

Grande número de atividades realizadas com o exterior aumenta o potencial para captar apoios de empresas e entidades externas.

8.6.3. Opportunities

End of advanced training of many colleagues allows the involvement of more teachers in scientific-pedagogical functions and promotional activities related to the exterior.

Ongoing evaluation by the A3ES encourages reflection of all stakeholders about the objectives of the degree, its curriculum and teaching methodologies.

Large number of activities with external entities increases the potential to capture support from companies and organizations.

8.6.4. Constrangimentos

Impossibilidade de incluir estágios profissionais na estrutura curricular do curso, sem com isso prejudicar a prossecução dos objetivos de aprendizagem estabelecidos.

Restrições orçamentais limitam a contratação de técnicos para apoio às atividades do ciclo de estudos.

Obrigatoriedade da realização da prova de Físico-Química, reduz o número de candidatos ao curso e condiciona o acesso dos alunos provenientes de cursos profissionais.

Carga horária excessiva dos docentes em acumulação com funções institucionais.

Necessidade de turnos diurno+pós-laboral condiciona os horários do curso.

8.6.4. Threats

Difficulty to include an internship in the 3 year curricular structure of the degree, without compromising its learning objectives.

Budget constraints limit the hiring of technicians to support the activities of the degree.

Requirement for a Physical Chemistry exam limits the number of candidates and compromises the admittance of students from vocational schools.

Excessive workload of teachers, involved in several institutional functions.

Need for classes that include day and after working students imposes restrictions on the courses' time tables.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

Os alunos concluem o ciclo de estudos com boas formações transversal e específica, que lhes permitem um bom enquadramento no mercado de trabalho e o reconhecimento da qualidade dos nossos diplomados, por parte do tecido empresarial.

Boa taxa de empregabilidade dos diplomados do curso.

Inserção numa região com muita atividade industrial.

Maioria dos docentes doutorados ou inscritos em doutoramento há mais de 1 ano.

Bons indicadores de produtividade científica por parte do corpo docente.

Parcerias com IES nacionais e internacionais em projetos de investigação e coorientação de doutoramentos.

Dinamismo de docentes e estudantes do curso na prestação de serviços à comunidade.

Crescente mobilidade de alunos estrangeiros oriundos de vários países.

8.7.1. Strengths

Graduates have good technical and scientific training, which allows them to easily enroll and achieve recognition in the labor market.

Good employability rate of graduates.

Presence in a region with good levels of industrial activity.

Most teachers have a PhD degree or are enrolled in doctoral programmes for more than 1 year.

Good scientific productivity by the faculty.

Partnerships with national and international high educational institutions, for research projects and joint supervision of PhD and MSc theses.

Teachers and students engaged in technical and social services to the community.

Increasing number of incoming and outgoing mobility students.

8.7.2. Pontos fracos

Decréscimo do número de candidatos ao curso e de alunos colocados.

Baixa assiduidade de alguns alunos às aulas.

Número significativo de alunos que não se submete a qualquer avaliação.

Abandono escolar, fruto da crise económica, que leva os alunos a procurar emprego.

Reduzido número de docentes com grau de especialista.

Falta de incentivos (financeiros ou ao nível da contabilização de serviço) para a realização de projetos de investigação e para a participação em atividades científico-pedagógicas e tecnológicas da parte dos docentes.

Número de alunos envolvidos em programas de mobilidade abaixo do desejável.

Carga burocrática imposta pela instituição impede uma resposta adequada às solicitações de prestações de serviços.

8.7.2. Weaknesses

Decrease in the number of applicants and new enrolled students.

Low attendance levels of some students.

Significant number of students who do not attend any evaluation.

Dropout, as a result of the economic crisis, which forces students to seek employment.

Reduced number of teachers with specialist degree.

Lack of financial or working hour incentives, which motivate teachers to participate in research projects and scientific-pedagogical activities.

Number of students involved in mobility programs could be improved.

Bureaucratic burden imposed by the institution on the teachers prevents an adequate response to requests for services to the external community.

8.7.3. Oportunidades

Elevado número de docentes a realizar investigação científica em centros com classificação de muito bom e de excelente.

Funcionamento de um plano de recuperação de Matemática, fazendo face às dificuldades dos estudantes que ingressam na ESTG.

Planos de apoio à realização das provas de Físico-Química por parte da ESTG permitirá aumentar o número de candidatos provenientes do ensino profissional.

Elevado número de PME's na região de implantação do ciclo de estudos, constituindo um grande mercado para os estudantes do curso.

Crescente consciencialização do meio empresarial para as oportunidades de colaboração com o meio académico, designadamente ao nível da transferência de conhecimento.

Prestações de serviços à comunidade e projetos realizados em parceria com entidades externas.

Captação de estudantes estrangeiros, através de programas de mobilidade e programas de apoio a experiências de internacionalização por parte de docentes.

8.7.3. Opportunities

High number of teachers associated with scientific research centers with ratings of excellent or very good.

Recovery plan for Mathematics, which addresses the needs of students.

Support plan for the high school students that wish to take the Physical Chemistry exam, provided by ESTG, has the potential to increase the number of entrants.

Large number of companies in the region, provides a large market for graduates.

Growing interest of companies in knowledge transfer and collaboration with academia.

Hired services and projects in collaboration with external entities.

Attracting incoming students of mobility programs and support programs for internationalization experiences by teachers.

8.7.4. Constrangimentos

Contexto económico bastante desfavorável afetando bastantes empresas na região de influência do curso e da instituição.

Excesso de burocracia na organização de prestações de serviços.

Diminuição de candidatos a nível nacional e regional.

Exigência de prova de Físico-Química diminui o número de candidatos e reduz drasticamente a possibilidade de alunos do ensino profissional ingressarem diretamente na licenciatura.

Crise económica e financeira condiciona o número de estudantes a participar em programas de mobilidade.

8.7.4. Threats

Unfavorable economic environment affects many companies in the region.

Excessive bureaucracy for hiring services of teachers and students.

Decrease of candidate students, nationwide and in the region.

Requirement of Physical Chemistry exam decreases the number of candidates and limits the enrolment of students from vocational schools.

Economic and financial crisis affects the number of students participating in mobility programs.

9. Proposta de acções de melhoria**9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos****9.1.1. Debilidades**

1. *Redução do número de candidatos ao ciclo de estudos.*
2. *Reduzida divulgação e participação na definição dos objetivos por parte do tecido empresarial.*
3. *Cooperação com tecido empresarial abaixo do seu potencial.*
4. *Atração de investimento público ou privado para investigação e desenvolvimento de projetos em parceria com empresas e entidades externas abaixo do seu potencial.*

9.1.1. Weaknesses

1. *Decrease in the candidate numbers.*
2. *Reduced advertising of the degree's objectives among companies and reduced participation of companies in the definition of the degree's objectives.*
3. *Cooperation with companies is below its true potential.*
4. *Attraction of public and private funding for research in partnership projects with companies and external organizations below its true potential.*

9.1.2. Proposta de melhoria

1. *Promoção de atividades com escolas profissionais, de modo a divulgar o curso e os seus objetivos e incentivar os estudantes a prepararem-se para as provas de acesso exigidas.*
2. *Promover eventos ou reuniões de apresentação dos objetivos junto dos principais empregadores do ciclo de estudos, procurando recolher e avaliar eventuais sugestões de melhoria.*
3. *Fortalecer a relação com o tecido empresarial com participação em projetos de investigação e desenvolvimento e com a realização de trabalhos por parte dos estudantes em contexto empresarial.*
4. *Fomentar de forma mais pró-ativa as parcerias que possam atrair investimento público ou privado, agora que muitos docentes voltam dos seus programas de formação avançada.*

9.1.2. Improvement proposal

1. *Carry out activities with professional schools, aiming the advertisement of the degree, its objectives and to encourage students to prepare to the access exams.*
2. *Carry out meetings with the employers to present the degree's objectives and evaluate their opinions and contributions*
3. *Strengthen the relations with industries through the participation in joint research and development projects, allowing student to perform their academic activities in an industrial environment.*
4. *Actively promote partnerships that may attract more public and private funding, benefiting from the increasing number of teachers finishing their PhD.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- 1: *A ação já está em curso, para ter efeitos em 2013/14.*
- 2: *6 meses.*
- 3: *A ação já está em curso, para ter efeitos em 2013/14.*
- 4: *2 anos.*

9.1.3. Implementation time

1. *Undergoing action; shown be effective in 2013/14.*
2. *6 months.*
3. *Undergoing action; shown be effective in 2013/14.*
4. *2 years.*

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*
2. *Média.*
3. *Alta.*
4. *Alta.*

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High.*
2. *Average.*
3. *High.*
4. *High.*

9.1.5. Indicador de implementação

1. *Atividades de divulgação do curso realizadas em escolas secundárias e de apoio aos estudantes do ensino profissional que queriam ingressar no ensino superior.*
2. *Número de eventos ou reuniões realizados, envolvendo elementos da comissão científico pedagógica do curso e representantes do meio empresarial.*
3. *Estabelecimento de contactos com empresas e outras organizações, visando a divulgação da possibilidade de os estudantes através dos trabalhos desenvolvidos no âmbito das diversas UC's, e os docentes via prestação de serviços, desenvolverem trabalhos que procurem satisfazer as suas necessidades.*
4. *Aumento das parcerias que possam atrair investimento público ou privado.*

9.1.5. Implementation marker

1. *Activities performed in schools and support to students from professional schools that intend to enrol in undergraduate degrees.*
2. *Number of actions and events carried out, involving elements of the CCP and representatives from the industry.*
3. *Number of contacts with companies and other organizations, aiming the development of projects to be carried out by professors and students, in order to fulfil the industry needs.*
4. *Partnership increase leading to the attraction of public and private funding.*

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

- *Inexistência de um Manual da Qualidade com definição clara de todas as responsabilidades, intervenientes, mecanismos, processos e fluxos de informação;*
- *Dificuldades na concretização efetiva dos procedimentos e fluxos de informação descritos.*

9.2.1. Weaknesses

- *Lack of a quality assurance handbook that clearly defines all responsibilities, participants, mechanisms, processes, and information flows;*
- *Difficulties in the implementation of the procedures and information flows.*

9.2.2. Proposta de melhoria

- *Elaboração do Manual da Qualidade;*
- *Operacionalização na prática dos procedimentos e fluxos de informação definidos, recorrendo à divulgação e sensibilização dos responsáveis e intervenientes, monitorizando e avaliando a implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade.*

9.2.2. Improvement proposal

- *Preparation of the quality assurance handbook;*
- *Application of the defined procedures and information flows, publicizing and raising awareness of the people in charge and the participants, as well as supervising and assessing the implementation of the Internal System of Quality Assurance.*

9.2.3. Tempo de implementação da medida

- *Manual da Qualidade: até ao final de 2012.*
- *Operacionalização do Sistema Interno de Garantia da Qualidade: o processo já se encontra em curso, no entanto para que se encontre em pleno funcionamento terá de concluir pelo menos um ciclo que permita uma avaliação e aplicação de medidas corretivas. Atualmente estão a ser aplicadas algumas medidas e procedimentos, sendo que até ao final de 2012 serão aplicadas a totalidade das medidas previstas e no primeiro trimestre de 2013 será avaliado e revisto todo o Sistema.*

9.2.3. Improvement proposal

- *Quality assurance handbook: until the end of 2012;*
- *Implementation of the Internal System of Quality Assurance: the process has already started. However, to be fully running it has to complete at least one cycle, which will allow its own assessment and the application of corrective*

measures. The institute is currently applying some measures and procedures; until the end of 2012 all measures will be implemented, and in the first trimester of 2013 the system will be assessed and reviewed.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta – as ações já estão em curso.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High – the actions are already running.

9.2.5. Indicador de implementação

- *Primeira versão do Manual da Qualidade aprovada;*
- *Submissão à A3ES do Pedido de Auditoria de Sistemas Internos de Garantia de Qualidade.*

9.2.5. Implementation marker

- *Approving the first version of the quality assurance handbook;*
- *Submitting the Request for Auditing Internal Quality Assurance Systems to A3ES.*

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

1. *Restrições orçamentais para a aquisição de material, equipamentos e software.*
2. *Participação dos estudantes em estágios de verão abaixo do potencial.*
3. *Número de projetos em parceria e prestações de serviços para entidades externas abaixo do potencial.*
4. *A concentração das UC's de Automação Industrial e Máquinas Elétricas/Eletrónica de Potência no segundo semestre cria problemas ao nível da gestão dos laboratórios e do desgaste do material.*

9.3.1. Weaknesses

1. *Budget restrictions for material, equipment and software acquisition.*
2. *Student participation in summer internships below its potential.*
3. *Number of partnership projects and services to external organisations below its potential.*
4. *Concentration of the Industrial Automation and Electrical Machines/Power Electronics in the 2nd semester raises difficulties in the laboratory management and increases components' wear.*

9.3.2. Proposta de melhoria

1. *Procura de um maior número de parcerias com entidades externas, que apoiem o ciclo de estudos fornecendo equipamento.*
2. *Estabelecer contactos com empresas no sentido de criar uma bolsa de estágios de verão na área do ciclo de estudos.*
3. *Divulgação do ciclo de estudos junto de empresas e entidades que possam vir a contratar prestações de serviços ou organizar projetos em parceria.*
4. *Alteração do semestre de funcionamento das UC's de Automação 2 e Máquinas Elétricas 2, para distribuir a carga de utilização dos laboratórios pelos dois semestres (prevista no plano de revisão curricular descrito no ponto 10 deste guião).*

9.3.2. Improvement proposal

1. *Increased number of partnerships with external organizations, which may support the degree and supply the needed equipment.*
2. *Launch contacts with companies aiming the creation of a list of available summer internships in the EE area.*
3. *Advertisement of the degree within companies and other entities, which may request services or organize partnership projects.*
4. *Change the Industrial Automation 2 and Electrical Machines 2 to the 2nd semester, thus distributing the laboratory classes amongst the two semesters (see section 10 of this report, for the proposed revision of the curricular plan).*

9.3.3. Tempo de implementação da medida

1. *A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
2. *2º semestre de 2012/13.*
3. *2º semestre de 2012/13.*
4. *18 meses (tempo previsto para entrada em vigor do novo plano de estudos, após aprovação da proposta incluída na secção 10 do presente relatório).*

9.3.3. Implementation time

1. *On-going activity; should have immediate consequences.*
2. *2nd semester of 2012/13.*
3. *2nd semester of 2012/13.*
4. *18 months (prediction of the implementation of the new study plan, after the proposal presented in section 10 is approved).*

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*
2. *Alta.*
3. *Alta.*
4. *Média.*

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High.*
2. *High.*
3. *High.*
4. *Standard.*

9.3.5. Indicador de implementação

1. *Aumento do número de protocolos e dos valores de financiamento direto ao ciclo de estudos.*
2. *Bolsa de estágios de verão criada para atribuição de estágios de verão na interrupção de 2012-2013 para 2013-2014.*
3. *Aumento do número de prestações de serviços ao exterior e projetos em parcerias com entidades externas.*
4. *Alteração e entrada em funcionamento do novo plano curricular.*

9.3.5. Implementation marker

1. *Increase in the number of protocols and direct funding to the degree's activities.*
2. *List of available summer internship positions to be assigned in the class break from 2012-2013 to 2013-2014.*
3. *Increase in the number of partnerships and services provided to external organizations.*
4. *Deployment of the new curricular plan.*

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

1. *O número de técnicos afetos aos laboratórios e centro de eletrónica é insuficiente.*
2. *Nenhum docente possui, até ao momento, o título de especialista.*
3. *Ausência de mecanismos de avaliação do desempenho dos docentes e de aferição da carga horária das tarefas realizadas, contabilizando de forma equilibrada o envolvimento de docentes em projetos de investigação e de desenvolvimento, bem como em atividades relacionadas com a gestão e promoção do ciclo de estudos.*

9.4.1. Weaknesses

1. *Insufficient number of laboratory technicians.*
2. *No professor with the title of "Especialista" (Specialist), at the present time.*
3. *Absence of mechanisms to evaluate teachers' performance and deficient accounting of the performed tasks in terms of man-hours. The balanced accounting between time spent on research and other activities related with the cycle of studies is not satisfactory.*

9.4.2. Proposta de melhoria

1. *Abertura de concursos públicos para funcionários não docentes afetos ao DEE.*
2. *Fomento dos processos de pedido de provas públicas para obtenção do título de especialista, por parte dos colegas em condições de o fazer, e aumento do número de especialistas com experiência e mérito reconhecido na profissão a lecionar UC's do ciclo de estudos.*
3. *Elaboração de um regulamento de avaliação do desempenho do corpo docente e contabilização adequada da carga horária dos docentes, tendo em atenção o seu envolvimento em órgãos académicos e de gestão e a sua participação noutras atividades definidas no Estatuto da Carreira Docente (e.g. realização de atividades de investigação e desenvolvimento experimental, participação em tarefas de divulgação científica e tecnológica e de valorização económica e social do conhecimento).*

9.4.2. Improvement proposal

1. *Hiring of new lab technicians assigned to the Electric Engineering Department.*
2. *Promotion of the processes targeting the title of specialist by teachers of DEE and teaching collaboration from highly trained professionals.*
3. *Elaboration of a performance evaluation manual and the adequate counting of the teachers' workload.*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

1. *Dependente da disponibilidade financeira do IPL.*
2. *2 anos.*
3. *Dependente da autorização dos órgãos de gestão da ESTG e do IPL.*

9.4.3. Implementation time

1. *Dependent on the IPL's financial availability.*
2. *2 years.*
3. *Dependent on the authorization of the management bodies of ESTG and IPL.*

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*
2. *Média a Alta.*
3. *Alta.*

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High.*
2. *Medium to high.*
3. *High.*

9.4.5. Indicador de implementação

1. *Aumento do número de técnicos afetos ao DEE para apoio às atividades do departamento e do curso.*
2. *Obtenção do título de especialista por parte dos docentes que, tendo dado entrada do pedido de provas públicas, reúnam condições para o efeito, bem como o aumento do número de docentes especialistas, com experiência e mérito reconhecido na profissão, envolvidos na lecionação de UC's do ciclo de estudos.*
3. *Aprovação do regulamento de avaliação de desempenho dos docentes e atribuição de horas de serviço docente aos docentes envolvidos em órgãos académicos e de gestão ou que participem noutras atividades definidas no Estatuto da Carreira Docente (e.g. realização de atividades de investigação e desenvolvimento experimental, participação em tarefas de extensão, de divulgação científica e tecnológica e de valorização económica e social do conhecimento).*

9.4.5. Implementation marker

1. *More technical staff supporting the activities DEE and the EE degree.*
2. *Promotion of the processes targeting the title of specialist by teachers of DEE and teaching collaboration from highly trained professionals.*
3. *Approval of the teachers' performance evaluation regulation and recognition of teaching hours for teachers involved in academic bodies or participating in other relevant academic activities.*

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

1. *Inexistência de um CET na área de Eletrónica e Telecomunicações.*
2. *Dificuldades de alguns alunos relativamente aos conhecimentos base em matemática e física.*
3. *Elevada percentagem de trabalhadores-estudantes do regime pós-laboral limita o sucesso académico.*
4. *Concentração das UC's de Automação e Máquinas Elétricas no 2º semestre cria constrangimentos no funcionamento dos laboratórios.*
5. *Algumas UC's têm uma carga horária demasiado reduzida enquanto outras suportam uma redução na carga horária.*
6. *Dificuldades económicas dos estudantes, levando a um crescente abandono.*

9.5.1. Weaknesses

1. *Absence of a CET in the area of Electronics and Telecommunications.*
2. *Difficulties of some students in the math and physics subjects.*
3. *High percentage of working students in the after working regime restricts academic success.*
4. *Concentration of all UC's of Automation and Electrical Machines in the 2nd semester creates constraints on the operation of laboratories.*
5. *Some UC's have a workload that could be improved, regarding to overall objectives of the degree and the syllabus of the several UC's.*
6. *Economic crisis leads to students' dropout.*

9.5.2. Proposta de melhoria

- 1. Criação de um CET no IPL na área de Eletrónica e Telecomunicações.*
- 2. Divulgação do plano de recuperação da matemática em funcionamento na ESTG.*
- 3. Divulgação do estatuto de estudante a tempo parcial, como ferramenta de melhoria das condições de aprendizagem e do sucesso escolar.*
- 4. Revisão do plano curricular que troque os semestres de funcionamento das UC's de Automação Industrial 2 e Máquinas Elétricas 2 para o primeiro semestre (prevista no plano de revisão curricular descrito no ponto 10 deste guião).*
- 5. Revisão do plano curricular que ajuste a carga horária das UC's para as quais se considere vantajoso (prevista no plano de revisão curricular descrito no ponto 10 deste guião).*
- 6. Sinalização e acompanhamento de casos de maior carência económica por parte da coordenação de curso, dos delegados de curso e Núcleo de estudantes, para serem encaminhados para os SAS.*

9.5.2. Improvement proposal

- 1. Opening of a CET in IPL, in the area of Electronics and Telecommunications.*
- 2. Promotion of the math recovery plan.*
- 3. Promotion of the part-time student program, as a tool for improving the learning and academic success.*
- 4. Replace the Industrial Automation 2 and Electrical Machines 2 working semester, distributing the laboratory classes amongst the two semesters (see section 10 for the proposed revision of the curricular plan).*
- 5. Adjust the workload of UC's for those cases that were considered advantageous (see section 10 for the proposed revision of the curricular plan).*
- 6. Identification of students with greater economic difficulties and direct them to the social services of IPL.*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

- 1. A ação já está em curso, para ter efeitos no início do ano letivo de 2013-14.*
- 2. A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
- 3. A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
- 4. 18 meses (tempo previsto para entrada em vigor do novo plano de estudos, após aprovação da proposta incluída na secção 10 do presente relatório).*
- 5. 18 meses (tempo previsto para entrada em vigor do novo plano de estudos, após aprovação da proposta incluída na secção 10 do presente relatório).*
- 6. A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*

9.5.3. Implementation time

- 1. Undergoing action; to be effective in the beginning of 2013-14.*
- 2. Undergoing action; to be effective immediately.*
- 3. Undergoing action; to be effective immediately.*
- 4. 18 months.*
- 5. 18 months.*
- 6. Undergoing action; to be effective immediately.*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1. Alta.*
- 2. Alta.*
- 3. Alta.*
- 4. Média.*
- 5. Média.*
- 6. Alta.*

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1. High.*
- 2. High.*
- 3. High.*
- 4. Medium.*
- 5. Medium.*
- 6. High.*

9.5.5. Indicador de implementação

1. *Início do funcionamento do CET em Eletrónica e Telecomunicações no IPL.*
2. *Aumento do número de estudantes com sucesso no plano de recuperação de Matemática.*
3. *Aumento do número de estudantes com estatuto de ETP.*
4. *Alteração e entrada em funcionamento do novo plano curricular.*
5. *Alteração e entrada em funcionamento do novo plano curricular.*
6. *Número de apoios a estudantes do curso carenciados.*

9.5.5. Implementation marker

1. *Opening of the CET in Electronics and Telecommunications in IPL.*
2. *Increase the number of students engaged in the Mathematics recovery plan.*
3. *Increase the number of students with the status of part-time students.*
4. *Deployment of the new degree curriculum.*
5. *Deployment of the new degree curriculum.*
6. *Number of financially supported students.*

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

1. *Para assegurar uma duração do ciclo de estudos de 6 semestres, não é possível incluir estágios profissionais na estrutura curricular do curso, sem com isso prejudicar a prossecução dos objetivos de aprendizagem estabelecidos.*
2. *Redução do número de estudantes pode limitar o financiamento da instituição e aumentar as restrições orçamentais.*
3. *Carga horária excessiva dos docentes em acumulação com outras funções institucionais.*
4. *O número de técnicos que apoiam o funcionamento do ciclo de estudos é insuficiente.*
5. *Falta de um mecanismo de acompanhamento e verificação sistemática do nível de emprego dos diplomados.*

9.6.1. Weaknesses

1. *Difficulty of including a curricular internship in the structure of a 3 year degree, while still enabling the achievement of the established learning objectives.*
2. *Reduction in the number of students may limit the funding of the institution and increase budgetary constraints.*
3. *Excessive workload for teachers that also have other institutional functions.*
4. *The number of technicians assigned to the DEE is insufficient.*
5. *Lack of a mechanism for monitoring of graduates' employment.*

9.6.2. Proposta de melhoria

1. *Promoção do estágio extra-curricular de verão junto dos estudantes.*
2. *Promoção de atividades em parceria com escolas secundárias e profissionais, com vista à captação de estudantes para o ciclo de estudos. Criação de um plano de apoio para a preparação para a prova nacional de Físico-Química, aos estudantes do ensino secundário profissional.*
3. *Distribuição das tarefas científico-pedagógicas por um maior número de docentes e redução da carga horária dos docentes de acordo com a sua função em órgãos académicos e de gestão e a sua participação noutras atividades definidas no Estatuto da Carreira Docente.*
4. *Abertura de concursos públicos para funcionários não docentes afetos ao DEE.*
5. *Monitorizar o emprego dos diplomados criando uma base de dados (com contactos telefónicos e email) dos diplomados, a partir do ano letivo 2012-2013, atualizada regularmente, com a informação sobre a situação face ao emprego e prosseguimento de estudos.*

9.6.2. Improvement proposal

1. *Promoting extra-curricular summer internship amongst students.*
2. *Promotion of activities in partnership with secondary and professional schools aiming to attract new students. Deployment of a support plan for students that want to submit to the Physical Chemistry national exam.*
3. *Distribution of scientific-pedagogical tasks by a larger number of teachers and reducing the workload of teachers according to their function in academic and management bodies, as well as their participation in other activities defined in the Teaching Career Statute.*
4. *Admittance of new non-teaching staff to the DEE.*

5. Monitor the employment of 2012-2013 graduates by creating a database (with phone and email contacts), updated regularly.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

- 1. Até ao final de 2012-13.*
- 2. A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
- 3. O mais rapidamente possível, atendendo às restrições das distribuições de serviço já efetuadas e às deliberações dos órgãos de gestão da ESTG e do IPL.*
- 4. Dependente dos órgãos de gestão da ESTG e do IPL.*
- 5. A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*

9.6.3. Implementation time

- 1. Before the end of 2012-13.*
- 2. Undergoing action; to be effective immediately.*
- 3. As soon as possible, depending on the terms defined by the management bodies of ESTG and IPL.*
- 4. Depends on the terms defined by the management bodies of ESTG and IPL.*
- 5. Undergoing action; to be effective immediately.*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1. Média.*
- 2. Alta.*
- 3. Alta.*
- 4. Alta.*
- 5. Média.*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1. Medium.*
- 2. High.*
- 3. High.*
- 4. High.*
- 5. Medium.*

9.6.5. Indicador de implementação

- 1. Aumento do número de estágios de verão.*
- 2. Aumento do número de ingressos em 2013-14.*
- 3. Aumento do número de docentes envolvidos em tarefas científico-pedagógicas e atribuição de horas de serviço. docente aos docentes envolvidos em órgãos académicos e de gestão ou que participem noutras atividades definidas no Estatuto da Carreira Docente.*
- 4. Aumento do número de técnicos afetos ao DEE para apoio às atividades do departamento e do curso.*
- 5. Criação de uma base de dados com o maior número de diplomados do curso, promoção e divulgação da rede alumni na página do Curso no Facebook.*

9.6.5. Implementation marker

- 1. Increased number of summer internships.*
- 2. Increased number of admitted students in 2013-14.*
- 3. Increased number of teachers involved in scientific-pedagogical tasks and allocation of teaching hours for teachers involved in academic and managing bodies.*
- 4. Increased number of technicians in the DEE, which support the activities of the department and the degree.*
- 5. Employment status database, including as many graduates as possible, promotion and dissemination of the alumni network in the degree's page on Facebook.*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

- 1. Decréscimo do número de candidatos ao curso e do número de colocados.*
- 2. Baixo nível de preparação médio dos estudantes que ingressam no curso e taxas de reprovação elevadas nas UC's da área de ciências base do primeiro ano (Matemáticas e Física).*
- 3. Número significativo de alunos que não se submete a qualquer avaliação.*
- 4. Abandono escolar, fruto da crise económica e financeira que força os estudantes a procurar emprego.*
- 5. Reduzido número de docentes com grau de especialista.*

9.7.1. Weaknesses

1. *Decrease in the number of applicants and admitted students.*
2. *Difficulties of some admitted students and the low success rates in basic sciences UC's of the first year (Mathematics and Physics).*
3. *Significant number of students who do not submit to any evaluation.*
4. *Economic and financial crisis forces students to dropout, in order to seek employment.*
5. *Reduced number of teachers with the specialist title.*

9.7.2. Proposta de melhoria

1. *Promoção de atividades em parceria com escolas secundárias e profissionais, com vista à captação de estudantes para o ciclo de estudos. Criação de um plano de apoio para a preparação para a prova nacional de Físico-Química, aos estudantes do ensino secundário profissional.*
2. *Continuidade do plano de recuperação de Matemática (em funcionamento).*
3. *Dinamização de ações de formação sobre métodos de estudo, continuação da implementação dos métodos de avaliação contínua já em curso e continuação de um acompanhamento de maior proximidade.*
4. *Divulgação junto dos estudantes dos programas de apoio aos estudantes com dificuldades financeiras, implementados pelos SAS.*
5. *Fomento dos processos de pedido de provas públicas para obtenção do título de especialista, por parte dos colegas em condições de o fazer, e aumento do número de especialistas com experiência e mérito reconhecido na profissão a lecionar UC's do ciclo de estudos.*

9.7.2. Improvement proposal

1. *Promotion of activities in partnership with secondary and professional schools aiming to attract new students. Supporting students that want to submit to the Physical Chemistry national exam.*
2. *Continuity of the current mathematics recovery plan.*
3. *Stimulation of training sessions on study methods and promotion of the currently available continuous assessment methods.*
4. *Advertising of the programs to support students with financial difficulties, implemented by the IPL's social services.*
5. *Promotion of the processes targeting the title of specialist by teachers of DEE and teaching collaboration from highly trained professionals.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

1. *A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
2. *A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
3. *A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
4. *A ação já está em curso, para ter efeitos imediatos.*
5. *2 anos.*

9.7.3. Implementation time

1. *Undergoing action; to be effective immediately.*
2. *Undergoing action; to be effective immediately.*
3. *Undergoing action; to be effective immediately.*
4. *Undergoing action; to be effective immediately.*
5. *2 years.*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*
2. *Alta.*
3. *Alta.*
4. *Alta.*
5. *Média.*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High.*
2. *High.*
3. *High.*
4. *High.*
5. *Medium.*

9.7.5. Indicador de implementação

1. Aumento do número de ingressos em 2013-14.
2. Aumento da taxa de sucesso nas UC's de ciências base, do primeiro ano.
3. Número de ações de formação sobre métodos de estudo. Melhoria da assiduidade e diminuição do número de estudantes que não se submete a avaliação.
4. Diminuição do abandono escolar.
5. Aumento do número de docentes do ciclo de estudos com grau de especialista.

9.7.5. Implementation marker

1. Increased number of admitted students in 2013-14.
2. Increased success rate in basic sciences UC's of the first year.
3. Number of training sessions on study methods. Improving attendance and reducing the number of students who do not submit the assessment.
4. Decrease student dropout.
5. Increase the number of teachers of the degree with the title of specialist.

10. Proposta de reestruturação curricular**10.1. Alterações à estrutura curricular**

10.1. Alterações à estrutura curricular**10.1.1. Síntese das alterações pretendidas**

A Comissão Científico-Pedagógica (CCP), depois de ouvidos docentes e estudantes, sugere as seguintes alterações ao plano de estudos:

1. Troca de semestres de funcionamento:

- Energias Renováveis e Robótica (3º ano/1º sem)
- trocam com
- Máquinas Elétricas 2 e Automação Industrial 2 (3º ano/2º sem)

2. Ajuste das horas de contacto:

- Física 2 (+1h TP)
- Eletrónica 1 (+1h TP)
- Instrumentação (+1h T)
- Instalações Elétricas 1 (-1h PL)
- Automação Industrial 2 (-1h PL)
- Sistemas de Telecomunicações (-1h TP)

3. Alteração do tipo de horas de contacto (mantendo o total):

- Microprocessadores (1T+1TP passa a 2T)
- Redes de Dados (2T+2PL passa a 1T+3PL)
- Instalações Elétricas 2 e 3 (1T+4PL passa a 1.5T+3.5PL)

Estas alterações não afectam a estrutura do plano curricular, pelo que não serão preenchidos os campos 10.1.2, 10.2 e 10.3. A justificação de cada alteração proposta é apresentada na ficha curricular das UCs afectadas (ponto 10.4).

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The Scientific and Pedagogical Commission proposes some changes to the study plan., which have been discussed with students and teachers:

1. Two curricular units (UCs) change semester:

- Renewable Energies and Robotics (3rd year /1st sem)
- change with
- Electrical Machines II e Industrial Automation II (3rd year /2nd sem)

2. Set of contact hours:

- Physics II (+1h TP)
- Electronics I (+1h TP)
- Instrumentation(+1h T)
- Electrical Installations I (-1h PL)
- Industrial Automation II (-1h PL)
- Telecommunication Systems (-1h TP)

3. Change the type of contact hours (keeping the total):

- Microprocessors (1T+1TP changes to 2T)
- Data Networks (2T+2PL changes to 1T+3PL)
- Electrical Installations II and III (1T+4PL changes to 1.5T+3.5PL)

These changes do not affect the curricular structure. Thus, fields 10.1.2, 10.2 and 10.3 are not filled. The justification for each proposed change is presented in the affected curricular unit files (10.4).

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

10.1.2.1. Study Cycle:

Electrical and Electronic Engineering

10.1.2.2. Grau:

Licenciado

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

<sem resposta>

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
--	-----------------	---	--------------------------------------

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Electrotécnica e de Computadores

10.2.1. Study Cycle:

Electrical and Electronic Engineering

10.2.2. Grau:

Licenciado

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

<sem resposta>

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares /	Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	ECTS Observações /
-------------------------	-------------------	-----------	------------------	------------------	--------------------

Curricular Units (0 Items)	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	Observations (5)
-------------------------------	---------------------	--------------	-------------------	-------------------	------------------

<sem resposta>

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 - Energias Renováveis / Renewable Energy

10.4.1.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis / Renewable Energy

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.*same as in 6.2.1***10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***o mesmo que em 6.2.1***10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***same as in 6.2.1***10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***o mesmo que em 6.2.1.*

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do semestre em que a unidade curricular (UC) funciona. Neste momento, a UC decorre no 1º semestre do 3º ano e passaria a decorrer no 2º semestre do 3º ano, trocando de lugar com a UC Máquinas Eléctricas II. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

Esta alteração não tem qualquer impacto no plano de estudos no que respeita ao encadeamento de conteúdos, ou seja, não há prejuízo para os alunos que esta UC decorra um semestre mais tarde. Por outro lado, esta alteração resulta em duas vantagens fundamentais:

1. Possibilita que a UC Máquinas Eléctricas 2 transite para o 3º ano, 1º semestre, ou seja, para o semestre imediatamente posterior ao semestre em que é leccionada a UC Máquinas Eléctricas 1 (2º ano, 2º semestre), permitindo um melhor encadeamento dos conteúdos destas duas UCs, que são naturalmente sequenciais.

2. Possibilita uma melhor distribuição da carga horária do laboratório de Máquinas eléctricas, ao longo do ano. A sobre-ocupação deste laboratório durante o segundo semestre tem limitado o acesso dos nossos técnicos para manutenção e reparação de equipamento, tarefas estas indispensáveis à garantia do seu normal funcionamento.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*same as in 6.2.1*

The proposed changes relates solely to changing the course unit (UC) semester. Currently, this UC occurs in the 1st semester of the 3rd year and we propose that it would take place in the 2nd semester of the 3rd year, switching places with UC Electrical Machines II. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

This change has no impact on the syllabus regarding the linking of content, i.e., there is no significant impact on the student's learning process. Moreover, this change results in two fundamental advantages:

1. Enables the UC Electrical Machines II to be held in the 3rd year, 1st semester, which is the semester immediately following the semester in which is held the UC Electrical Machines I (2nd year, 2nd semester), enabling better content linkage of these two UCs, which are naturally sequential.

2. Enables a better workload distribution in the Laboratory of Electrical Machines, throughout the year. Over-occupancy of this laboratory during the second semester has limited the access of our technicians for equipment maintenance and repair, which are essential tasks to guarantee its normal operation.

10.4.1.9. Bibliografia principal:*o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1***Mapa XIV - Electrical Machines II / Máquinas Eléctricas II****10.4.1.1. Unidade curricular:***Electrical Machines II / Máquinas Eléctricas II***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***o mesmo que em 6.2.1***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***same as in 6.2.1*

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:
same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do semestre em que a unidade curricular (UC) funciona. Neste momento, a UC decorre no 2º semestre do 3º ano e passaria a decorrer no 1º semestre do 3º ano, trocando de lugar com a UC Energias Renováveis . Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

Esta alteração não tem qualquer impacto no plano de estudos no que respeita ao encadeamento de conteúdos, ou seja, não há prejuízo para os alunos que esta UC decorra um semestre mais cedo. Antes pelo contrário, esta alteração resulta em duas vantagens fundamentais:

1. Possibilita que a UC Máquinas Elétricas II decorra no semestre imediatamente posterior ao semestre em que é leccionada a UC Máquinas Elétricas I (2º ano, 2º semestre), permitindo um melhor encadeamento dos conteúdos destas duas UCs, que são naturalmente sequenciais.

2. Possibilita uma melhor distribuição da carga horária do Laboratório de Máquinas Elétricas, ao longo do ano. A sobre-ocupação deste laboratório durante o segundo semestre tem limitado o acesso dos nossos técnicos para manutenção e reparação de equipamento, tarefas estas indispensáveis à garantia do normal funcionamento do laboratório.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
same as in 6.2.1

The proposed changes relates solely to changing the course unit (UC) semester. Currently, this UC occurs in the 2nd half of the 3rd year and we propose that it would take place in the 1st semester of the 3rd year, switching places with UC Renewable Energy. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

This change has no impact on the syllabus regarding the linking of content, i.e., there is no significant impact on the student's learning process. In fact, this change results in two fundamental advantages:

1. Enables this UC to be held in the semester immediately following the semester in which is held the UC Electrical Machines I (2nd year, 2nd semester), enabling better content linkage of these two UCs, which are naturally sequential.

2. Enables a better workload distribution in the Laboratory of Electrical Machines, throughout the year. Over-occupancy of this laboratory during the second semester has limited the access of our technicians for equipment maintenance and repair, which are essential tasks to guarantee its normal operation.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Robótica / Robotics**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Robótica / Robotics

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do semestre em que a unidade curricular (UC) funciona. Neste momento, a UC decorre no 1º semestre do 3º ano e passaria a decorrer no 2º semestre do 3º ano, trocando de lugar com a UC Automação Industrial II. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

Esta alteração não tem qualquer impacto no plano de estudos no que respeita ao encadeamento de conteúdos, ou seja, não há prejuízo para os alunos que esta UC decorra um semestre mais tarde. Por outro lado, esta alteração resulta em duas vantagens fundamentais:

1. Possibilita que a UC Automação Industrial II transite para o 3º ano, 1º semestre, ou seja, para o semestre imediatamente posterior ao semestre em que é leccionada a UC Automação Industrial I (2º ano, 2º semestre), permitindo um melhor encadeamento dos conteúdos destas duas UCs, que são naturalmente sequenciais.

2. Possibilita uma melhor distribuição da carga horária do Laboratório de Automação Industrial, ao longo do ano. A sobre-ocupação deste laboratório durante o segundo semestre tem limitado o acesso dos nossos técnicos para manutenção e reparação de equipamento, tarefas estas indispensáveis à garantia do seu normal funcionamento. Por outro lado, tem limitado o acesso dos alunos, para a preparação de trabalhos laboratoriais.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed changes relates solely to changing the course unit (UC) semester. Currently, this UC occurs in the 1st semester of the 3rd year and we propose that it would take place in the 2nd semester of the 3rd year, switching places with UC Industrial Automation II. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

This change has no impact on the syllabus regarding the linking of content, i.e., there is no significant impact on the student's learning process. Moreover, this change results in two fundamental advantages:

1. Enables the UC Industrial Automation II to be held in the 3rd year, 1st semester, which is the semester immediately following the semester in which is held the UC Industrial Automation I (2nd year, 2nd semester), enabling better content linkage of these two UCs, which are naturally sequential.

2. Enables a better workload distribution in the Laboratory of Industrial Automation, throughout the year. Over-occupancy of this laboratory during the second semester has limited the access of our technicians for equipment maintenance and repair, which are essential tasks to guarantee its normal operation. It has also limited the access to students, which need to have access to prepare laboratory assignments.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Automação Industrial II / Industrial Automation II

10.4.1.1. Unidade curricular:

Automação Industrial II / Industrial Automation II

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração foca dois aspectos.

O primeiro prende-se com a alteração do número de horas de contacto, passando a ter menos 1 hora prática laboratorial (-1h PL). Esta redução das horas de contacto é compensada pelo aumento das horas de trabalho individual, não afectando portanto o número total de ECTS. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

O segundo prende-se com a alteração do semestre em que a unidade curricular (UC) funciona. Neste momento, a UC decorre no 2º semestre do 3º ano e passaria a decorrer no 1º semestre do 3º ano, trocando de lugar com a UC Robótica. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

Esta alteração não tem qualquer impacto no plano de estudos no que respeita ao encadeamento de conteúdos, ou seja, não há prejuízo para os alunos que esta UC decorra um semestre mais cedo. Antes pelo contrário, esta alteração resulta em duas vantagens fundamentais:

1. Possibilita que esta UC decorra no semestre imediatamente posterior ao semestre em que é leccionada a UC Automação Industrial I (2º ano, 2º semestre), permitindo um melhor encadeamento dos conteúdos das duas UCs, que são naturalmente sequenciais.

2. Possibilita uma melhor distribuição da carga horária do Laboratório de Automação Industrial, ao longo do ano. A sobre-ocupação deste laboratório durante o segundo semestre tem limitado o acesso dos nossos técnicos para manutenção e reparação de equipamento, tarefas estas indispensáveis à garantia do seu normal funcionamento. Por outro lado, tem limitado o acesso dos alunos, para a preparação de trabalhos laboratoriais.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. *same as in 6.2.1*

The proposed changes relate to two aspects.

First, the change in the number of contact hours, being eliminated one hour of practical and laboratorial teaching (-1h PL). This reduction of contact hours is offset by an increase of individual work, thus not affecting the total number of ECTS. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

Second, changing the semester of this course unit (UC). Currently, this UC occurs in the 2nd semester of the 3rd year and we propose that it would take place in the 1st semester of the 3rd year, switching places with UC Robotics. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

This change has no impact on the syllabus regarding the linking of content, i.e., there is no significant impact on the student's learning process. In fact, this change results in two fundamental advantages:

1. Enables this UC to be held in the semester immediately following the semester in which is held the UC Industrial Automation I (2nd year, 2nd semester), enabling better content linkage of these two UCs, which are naturally sequential.

2. Enables a better workload distribution in the Laboratory of Industrial Automation, throughout the year. Over-occupancy of this laboratory during the second semester has limited the access of our technicians for equipment maintenance and repair, which are essential tasks to guarantee its normal operation. It has also limited the access to students, which need to have access to prepare laboratory assignments.

10.4.1.9. Bibliografia principal: *o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1*

Mapa XIV - Física II / Physics II

10.4.1.1. Unidade curricular: *Física II / Physics II*

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo): *o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1*

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular: *o mesmo que em 6.2.1*

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit: *same as in 6.2.1*

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes): *o mesmo que em 6.2.1*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do número de horas de contacto, passando a ter mais 1 hora teórico-prática (+1h TP). Esta alteração daria ao docente mais horas de contacto para rever alguns conceitos e conteúdos leccionados em Física I e que são fundamentais para a compreensão dos conteúdos leccionados nesta UC, garantindo assim uma melhor transição entre as duas UCs e uma maior taxa de sucesso.

Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed changes relate solely to the change in the number of contact hours, adding 1 hour of theoretical and practical teaching (+1 h TP). This change would give the teachers more contact hours to review some concepts and content taught in Physics I, which are fundamental to the understanding of contents in this UC, thus ensuring a better transition between the two UCs and a higher success rate.

Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Eletrónica I / Electronics I**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Eletrónica I / Electronics I

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do número de horas de contacto, passando a ter mais 1 hora teórico-prática (+1h TP). Esta alteração daria ao docente mais horas de contacto para a realização de exercícios de aplicação, o que permitiria uma melhor consolidação dos conteúdos leccionados e contribuiria assim para o aumento do sucesso nesta UC. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed changes relate solely to the change in the number of contact hours, having one extra hour of theoretical and practical teaching(+1 h TP). This change would give the teachers more contact hours for completion of exercises, which would allow for better consolidation of the contents and thereby contribute to increased success in this UC. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Instrumentação / Instrumentation**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Instrumentação / Instrumentation

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do número de horas de contacto, passando a ter mais 1 hora teórica (+1h T). Esta alteração daria ao docente mais horas de contacto para leccionar os conteúdos programáticos, que são demasiadamente extensos para as horas de contacto teóricas atualmente existentes nesta UC. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed change relates solely to the change in the number of contact hours, having one extra hour of theoretical teaching (+1h T). This change would give the teacher more contact hours for teaching the syllabus content, which are too extent for the theoretical contact hours currently existent in this UC. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Instalações Elétricas I / Electrical Installations I**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Instalações Elétricas I / Electrical Installations I

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do número de horas de contacto, passando a ter menos 1 hora prática laboratorial (-1h PL). Esta redução das horas de contacto é compensada pelo aumento das horas de trabalho individual, não afectando portanto o número total de ECTS. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed change relates solely to the change in the number of contact hours, being eliminated one hour of practical and laboratorial teaching (-1h PL). This reduction of contact hours is offset by an increase of individual work, thus not affecting the total number of ECTS. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Sistemas de Telecomunicações / Telecommunication Systems**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas de Telecomunicações / Telecommunication Systems

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do número de horas de contacto, passando a ter menos 1 hora teórico prática (-1h TP). Esta redução das horas de contacto é compensada pelo aumento das horas de trabalho individual, não afectando portanto o número total de ECTS. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
same as in 6.2.1

The proposed change relates solely to the change in the number of contact hours, being eliminated one hour of theoretical and practical teaching (-1h TP). This reduction of contact hours is offset by an increase of individual work, thus not affecting the total number of ECTS. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Microprocessadores / Microprocessors

10.4.1.1. Unidade curricular:
Microprocessadores / Microprocessors

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
same as in 6.2.1

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:
same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do tipo de horas de contacto, passando a ter duas horas teóricas em substituição de uma hora teórica e uma hora teórico-prática (1TP + 1T passa a 2T). Esta distribuição de horas é mais adequada aos conteúdos da UC, não afectando o número total de ECTS. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed change relates solely to the change in the type of contact hours, having one hour in theoretical and practical teaching and one hour in theoretical teaching replaced by two hours in theoretical teaching (1TP + 1T changes to 2T). This distribution on contact hours is more appropriate, given the content in this UC, and does not affect the total number of ECTS. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Redes de Dados / Data Networks**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Redes de Dados / Data Networks

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do tipo de horas de contacto, passando a ter uma hora teórica e três práticas laboratoriais em substituição de duas horas teóricas e duas práticas laboratoriais (2T + 2PL passam a 1T + 3PL). Esta distribuição de horas é mais adequada aos conteúdos da UC, não afectando o número total de ECTS. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed change relates solely to the change in the type of contact hours, having two hours of theoretical teaching and two hours of practical and laboratorial teaching replaced by one hour theoretical and 3 hours practical and laboratorial teaching (2T + 2PL changes to 1T + 3PL). This distribution of contact hours is more appropriate, given the content in this UC, and does not affect the total number of ECTS. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Instalações Elétricas II / Electrical Installations II**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Instalações Elétricas II / Electrical Installations II

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do tipo de horas de contacto, passando a ter uma hora e meia teórica e três e meia de práticas laboratoriais em substituição de uma hora teórica e quatro de práticas laboratoriais (1T + 4PL passam a 1.5T + 3.5PL). Esta distribuição de horas é mais adequada aos conteúdos da UC, não afectando o número total de ECTS. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed change relates solely to the change in the type of contact hours, having one hour of theoretical teaching and four hours of practical and laboratorial teaching replaced by one hour and a half of theoretical and three hours and a half of practical and laboratorial teaching (1T + 4PL changes to 1.5T + 3.5PL). This distribution of contact hours is more appropriate, given the content in this UC, and does not affect the total number of ECTS. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

Mapa XIV - Instalações Elétricas III / Electrical Installations III**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Instalações Elétricas III / Electrical Installations III

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

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

same as in 6.2.1

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

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

same as in 6.2.1

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.5. Syllabus:

same as in 6.2.1

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

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

same as in 6.2.1

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

o mesmo que em 6.2.1

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

same as in 6.2.1

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

o mesmo que em 6.2.1

A proposta de alteração prende-se apenas com a alteração do tipo de horas de contacto, passando a ter uma hora e meia teórica e três e meia de práticas laboratoriais em substituição de uma hora teórica e quatro de práticas laboratoriais (1T + 4PL passam a 1.5T + 3.5PL). Esta distribuição de horas é mais adequada aos conteúdos da UC, não afectando o número total de ECTS. Os docentes e estudantes foram ouvidos neste processo e concordaram com esta proposta.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

same as in 6.2.1

The proposed change relates solely to the change in the type of contact hours, having one hour of theoretical teaching and four hours of practical and laboratorial teaching replaced by one hour and a half of theoretical and three hours and a half of practical and laboratorial teaching (1T + 4PL changes to 1.5T + 3.5PL). This distribution of contact hours is more appropriate, given the content in this UC, and does not affect the total number of ECTS. Teachers and students were heard in this process and agreed with this proposal.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

o mesmo que em 6.2.1 / same as in 6.2.1