

ACEF/1314/17807 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:
Universidade De Lisboa

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Faculdade De Ciências (UL)

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

A3. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

A4. Grau:
Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
Deliberação n.º 1079/2009, Diário da República, 2.ª série — N.º 69 — 8 de Abril de 2009

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Biomédica

A6. Main scientific area of the study programme:
Biomedical 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):
524

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:
420

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:
<sem resposta>

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
300

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
5 Anos / 10 Semestres

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
5 Years / 10 Semesters

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:
40

A11. Condições de acesso e ingresso:

1º ciclo de estudos: Provas espec.: [07 - Física e Química] e [19 - Matemática A]. Class. Mínimas: Nota de candid. não inferior a 120/200 | Provas de ingresso com classificações não inferiores a 120/200, no âmbito dos exames nacionais de cada uma das disciplinas específicas exigidas. Fórmula de cálculo: 50% - Class. final do ensino secundário / 50% - Class. da(s) prova(s) específica(s).

2º ciclo de estudos: São admitidos como candidatos: os licenciados (ou equivalente legal) nas áreas de Ciências da Eng., Engenharias, Física, Química ou afins e os titulares de grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos de acordo com o Processo de Bolonha por um estado aderente ou que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo conselho científico da Fac, nas mesmas áreas. A formação obtida no curso de licenciatura será creditada no ciclo de estudos integrado, tendo em conta o número de créditos e a área científica.

A11. Entry Requirements:

1st cycle: Specific Exams: [07 - Physics and Chemistry] and [19 - Maths A]. Minimum application grade (high school): 120 on a 0-200 scale. Minimum grade in national exams: 120 on a 0-200 scale. Relative weights: high school grade (50%), national exams (50%).

2nd cycle: Candidates must have a BSc (or equivalent) in Engineering Sciences, Engineering, Physics, Chemistry or related, or a foreign BSc degree conferred following a 1st cycle of studies according to the Bologna Process by a member state or recognized as meeting the requirements of the Scientific Council of the Faculty, in the same scientific areas. The training received in the BSc course will be credited in the integrated study cycle, taking into account the number of credits and the scientific area.

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

A12. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

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

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Perfil Biofísica Médica e Fisiologia de Sistemas

Perfil Sinais e Imagens Médicas

Perfil Engenharia Clínica e Instrumentação Médica

Perfil Radiações em Diagnóstico e Terapia

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

Profile Medical Biophysics and Systems Physiology

Profile Medical Signals and Images

Profile Clinical Engineering and Medical Instrumentation

Profile Radiation in Diagnosis and Therapy

A13. Estrutura curricular**Mapa I - Perfil - Biofísica Médica e Fisiologia de Sistemas****A13.1. Ciclo de Estudos:**

Engenharia Biomédica e Biofísica

A13.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

A13.2. Grau:

Mestre

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Perfil - Biofísica Médica e Fisiologia de Sistemas

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Profile - Medical Biophysics and Systems Physiology

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*
Física	Fis	42	12
Matemática	Mat	24	0
Estatística e Investigação Operac.	EIO	6	0
Informática	Inf	12	0
Química	Qui	12	0
Formação Cultural Social e Ética	FCSE	12	0
Ciências Biomédicas	C Bio	24	6
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	0
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	Bio Eng	123	15
(10 Items)		279	39

Mapa I - Perfil - Sinais e Imagens Médicas

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

A13.1. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

A13.2. Grau:
Mestre

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Perfil - Sinais e Imagens Médicas

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Profile - Medical Signals and Images

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*
Física	Fis	42	6
Matemática	Mat	24	0
Estatística e Investigação Operac.	EIO	6	0
Informática	Inf	12	0
Química	Qui	12	0
Formação Cultural Social e Ética	FCSE	12	0
Ciências Biomédicas	C Bio	24	12
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	0
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	Bio Eng	123	15
(10 Items)		279	39

Mapa I - Perfil - Engenharia Clínica e Instrumentação Médica

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

A13.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

A13.2. Grau:

Mestre

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

Perfil - Engenharia Clínica e Instrumentação Médica

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

Profile - Clinical Engineering and Medical Instrumentation

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*
Física	Fis	42	6
Matemática	Mat	24	0
Estatística e Investigação Operac.	EIO	6	0
Informática	Inf	12	0
Química	Qui	12	0
Formação Cultural Social e Ética	FCSE	12	0
Ciências Biomédicas	C Bio	24	6
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	0
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	Bio Eng	123	21
(10 Items)		279	39

Mapa I - Perfil - Radiações em Diagnóstico e Terapia

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

A13.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

A13.2. Grau:

Mestre

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

Perfil - Radiações em Diagnóstico e Terapia

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

Profile - Radiation in Diagnosis and Therapy

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*
Física	Fis	42	6
Matemática	Mat	24	0

Estatística e Investigação Operac.	EIO	6	0
Informática	Inf	12	0
Química	Qui	12	0
Formação Cultural Social e Ética	FCSE	12	0
Ciências Biomédicas	C Bio	24	6
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	0
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	Bio Eng	123	21
(10 Items)		279	39

A14. Plano de estudos

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 1º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

A14.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

A14.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis

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

Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles

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)
Cálculo Diferencial e Integral I	Mat	S	168	T: 45; TP: 30; OT: 15	6	Obrigatória
Álgebra Linear e Geometria Analítica	Mat	S	168	T:45; TP:30; OT:15	6	Obrigatória
Mecânica A	Fis	S	168	T:45; TP:15; PL:15; OT:15	6	Obrigatória
Biologia Celular (EBB)	C Bio	S	168	T:30; PL 45; OT:15	6	Obrigatória
Inglês	FCSE	S	84	OT:30 / eLearning	3	Obrigatória
Informática na óptica do utilizador	FCSE	S	84	OT:30 / eLearning	3	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 1º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics*****A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles*****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)
Cálculo Diferencial e Integral II	Mat	S	168	T: 45; TP: 30; OT: 15	6	Obrigatória
Electromagnetismo A	Fis	S	168	T:45; TP:15; PL:15; OT:15	6	Obrigatória
Elementos de Probabilidades e Estatística	EIO	S	168	T 45; TP :30; OT :15	6	Obrigatória
Anatomia e Fisiologia	C Bio	S	168	T 30; PL 45;OT 15	6	Obrigatória
Introdução à Engenharia Biomédica	BioEng	S	84	T 15; TP 22.5;OT 15	3	Obrigatória
Bioética	FCSE	S	84	T 30; OT 15	3	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 2º ano / 3º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Biomédica e Biofísica*****A14.1. Study programme:*****Biomedical Engineering and Biophysics*****A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****2º ano / 3º semestre*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:**

2nd year / 3rd semester**A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral III	Mat	S	168	T: 45; TP: 30; OT: 15	6	Obrigatória
Termodinâmica e Teoria Cinética A	Fis	S	168	T:45; TP:15; PL:15; OT:15	6	Obrigatória
Programação I	Inf	S	168	T 30; TP 30;OT 30	6	Obrigatória
Circuitos Eléctricos e Sistemas Digitais	Eng	S	168	T 30; TP 15; PL 30; OT 15	6	Obrigatória
Química (Biologia)	Qui	S	168	T 30; TP 22,5; PL: 22,5; OT 15	6	Obrigatória

(5 Items)**Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 2º ano / 4º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica e Biofísica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano / 4º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 4th 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)
Física Moderna	Fis	S	168	T 45; TP 22,5;OT 15	6	Obrigatória
Métodos Numéricos	Inf	S	168	T 30; TP 30; OT 15	6	Obrigatória
Electrónica Analógica e Digital	Eng	S	168	T:30; TP:15; PL:30; OT:15	6	Obrigatória
Física e Tecnologia das Radiações	Fis	S	168	T 30; PL 45;OT 15	6	Obrigatória
Bioquímica	Qui	S	168	T 30; PL 45;OT 15	6	Obrigatória

(5 Items)**Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 3º ano / 5º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:**

Engenharia Biomédica e Biofísica**A14.1. Study programme:*****Biomedical Engineering and Biophysics*****A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****3º ano / 5º semestre*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:*****3rd year / 5th semester*****A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica dos Meios Contínuos	Fis	S	168	T 45; TP 22.5; OT 15	6	Obrigatória
Processamento de Sinal	Eng	S	168	T 30; PL 45; OT 15	6	Obrigatória
Engenharia Biomédica e Física Médica	BioEng	S	168	T 45; TP 30; OT 15	6	Obrigatória
Lab. Eng. Biomédica e Física Médica	BioEng	S	84	PL 45; OT 15	3	Obrigatória
Ondas electromagnéticas e óptica	Fis	S	168	T 45; TP 22.5; OT 15	6	Obrigatória
Seminário	BioEng	S	84	PL 30; OT 15	3	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 3º ano / 6º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Biomédica e Biofísica*****A14.1. Study programme:*****Biomedical Engineering and Biophysics*****A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****3º ano / 6º semestre***

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year / 6th 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)
Modelação e Simulação em Medicina	BioEng	S	168	T 45; PL 22.5; OT 15	6	Obrigatória
Economia e Gestão	Eco	S	168	T 30; TP 30; OT 15	6	Obrigatória
Inovação e Transferência de Tecnologia	FCSE	S	84	TP 45; OT 15	3	Obrigatória
Estágio	BioEng	S	420	PL 90; OT 15	15	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 4º ano / 7º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 7º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4th year / 7th 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)
Anatomia Humana	C Bio	S	168	T 30; TP 22,5; OT 15	6	Obrigatória
Bioestatística	BioEng	S	168	T 45; TP 30; OT 15	6	Obrigatória
Bioelectricidade e Electrofisiologia	BioEng	S	168	T 45; TP 30; OT 15	6	Obrigatória
Opções	BioEng	S	168	-	6	Ver quadros de grupos opcionais
Equipamento médico: princípios e aplicações I	BioEng	S	168	T 45; PL 30; OT 15	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 4º ano / 8º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica**A14.1. Study programme:*****Biomedical Engineering and Biophysics*****A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****4º ano / 8º semestre*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:*****4th year / 8th 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)
Fisiologia Humana	C Bio	S	168	T 45; PL 22,5; OT 15	6	Obrigatória
Equipamento médico: princípios e aplicações II	BioEng	S	168	T 45; PL 30; OT 15	6	Obrigatória
Processamento de Sinais e Imagens Biomédicos	BioEng	S	168	T 30; PL 45; OT 15	6	Obrigatória
Opções	BioEng	S	252	-	9	Ver quadros de grupos opcionais
Seminário + Journal Club (5 Items)	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Obrigatória

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 5º ano / 9º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia Biomédica e Biofísica*****A14.1. Study programme:*****Biomedical Engineering and Biophysics*****A14.2. Grau:*****Mestre*****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):*****Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis*****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*****Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles*****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****5º ano / 9º semestre*****A14.4. Curricular year/semester/trimester:*****5th year / 9th 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)
Opções	BioEng	S	168	-	6	Ver quadros de grupos opcionais
Estágio	BioEng	S	168	PL 60; OT 15	6	Obrigatória
Seminário + Journal Club	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Obrigatória
Dissertação	BioEng	A	420	PL 150; OT 15	15	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis - 5º ano / 10º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica e Biofísica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Engenharia Biomédica e Biofísica - Comum aos 4 perfis***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Biomedical Engineering and Biophysics - Common to the 4 profiles***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º ano / 10º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***5th year / 10th semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação	BioEng	A	840	PL 300; OT 15	30	Obrigatória

(1 Item)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro Opcional Geral -**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica e Biofísica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro Opcional Geral

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - General Optional Group

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica Quântica	Fis	S	168	T 45; TP 22,5; OT 15	6	Optativa
Farmacologia Quântica e Design de Fármacos	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Projecto Empresarial	Eco	S	168	TP 67,5; OT 15	6	Optativa
Nanotecnologias em Biomedicina	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Robótica Médica	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Novas tecnologias em diagnóstico e terapia com radiação	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Neurociências	C Bio	S	168	T 45; TP 30; OT 15	6	Optativa
Engenharia Genética	BioEng	S	168	T 30; PL 45; OT 15	6	Optativa
Bioinformática	BioEng	S	168	T 30; TP 22,5; OT 30	6	Optativa
Engenharia de Tecidos e Órgãos Artificiais	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Dosimetria e Protecção Radiológica	BioEng	S	168	T 30; PL 30; OT 15	6	Optativa

(11 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro do Grupo Opc. 1 - Perfil Biof. Médica e Fisiol. de Sist. -

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro do Grupo Opc. 1 - Perfil Biof. Médica e Fisiol. de Sist.

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - Opt. Group 1 - Medical Bioph. and Systems Physiol. Profile

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica Quântica	Fis	S	168	T 45; TP 22,5; OT 15	6	Optativa
Farmacologia Quântica e Design de Fármacos	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa

(2 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro do Grupo Opcional 2 - Perfil Sinais e Imagens Médicas -**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica e Biofísica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro do Grupo Opcional 2 - Perfil Sinais e Imagens Médicas***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Biomedical Engineering and Biophysics - Optional Group 2 - Medical Signals and Images Profile***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****A14.4. Curricular year/semester/trimester:****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)
Neurociências	C Bio	S	168	T 45; TP 30; OT 15	6	Optativa
Bioinformática	BioEng	S	168	T 30; TP 22,5; OT 30	6	Optativa

(2 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro do Grupo Opcional 3 - Perfil Eng. Clín. e Instrum. Médica -**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica e Biofísica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro do Grupo Opcional 3 - Perfil Eng. Clín. e Instrum. Médica***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

Biomedical Engineering and Biophysics - Optional Group 3 - Clinical Eng. and Medical Instr. Profile

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

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)
Nanotecnologias em Biomedicina	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Robótica Médica	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Engenharia de tecidos e órgãos artificiais	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa

(3 Items)

Mapa II - Engenharia Biomédica e Biofísica-Quadro do Grupo Opcional 4-Perfil Radiações em Diagnóst. e Terapia -

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

A14.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

A14.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica-Quadro do Grupo Opcional 4-Perfil Radiações em Diagnóst. e Terapia

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

Biomedical Engineering and Biophysics - Optional Group 4-Radiation in Diagnosis and Therapy Profile

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

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)
Novas tecnologias em diagnóstico e terapia com radiação	BioEng	S	84	T 30; OT 15	3	Optativa
Dosimetria e Protecção Radiológica	BioEng	S	168	T 30; PL 30; OT 15	6	Optativa

(2 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

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)

Alexandre Andrade (coordenador), Eduardo Ducla-Soares e Hugo Ferreira (Comissão de Coordenação)

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 - Várias entidades (universidades, empresas, etc), mediante protocolos formais ou contactos informais.

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

Várias entidades (universidades, empresas, etc), mediante protocolos formais ou contactos informais.

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._philips_9mar2010.pdf](#)

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.

[A17.2._DistribEstudEstagios.pdf](#)

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.

Os estudantes são acompanhados por um orientador interno pertencente aos quadros da Instituição.

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

Students are supervised by an internal supervisor from the staff of the Institution.

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._A17_4_1.pdf](#)

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

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study 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. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Campo Grande
1749-016 Lisboa*

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

[A19_Regulamento -UL.pdf](#)

A20. Observações:

A realização dos primeiros 180 créditos deste ciclo de estudos confere o grau de licenciado em Ciências da Engenharia — Engenharia Biomédica e Biofísica. A atribuição de um perfil corresponde à obtenção de 60 créditos nessa área e deverão ser contabilizados de entre os correspondentes à dissertação (45 ECTS), estágio do 9.º semestre (6 ECTS) e cadeiras de opção (21 ECTS, dos quais os referidos no quadro de cada grupo opcional são obrigatórios para esse perfil). Todos os Grupos Opc. poderão incluir ainda outras u.c., a fixar anualmente pela FCUL, sob proposta do Dep. responsável.

O número mínimo de ECTS optativos por área científica em cada perfil é o que consta da delib. 1079/2009.

No campo A13, existem as seguintes diferenças relativas ao plano de estudos publicado em DR:

- *A carga horária das seguintes cadeiras foi alterada entre a publicação em DR e a actualidade: Álgebra Linear e Geom. Anal., Electrom. A, Métodos Numéricos, Anatomia Humana, Fisiologia Humana.*
- *A denominação das cadeiras "Química" e "Biologia Celular" foi mudada para "Química (Biologia)" e "Biologia Celular (EBB)". Estas são as denominações internamente adoptadas e reflectem o facto de a cadeira de Química ter sido originalmente dada ao curso de Biologia, e a cadeira de Biologia Celular ser dada apenas a este curso.*

Não foram especificadas entidades no campo A17.1.1 porque os alunos deste curso completam a sua formação num dos numerosos laboratórios ou empresas com as quais foram estabelecidos protocolos ou contactos informais.

Por limitações de espaço, apenas foi carregado, no campo A17.1.2, o ficheiro relativo a um dos protocolos vigentes. Existem outros protocolos, por exemplo com empresas como a Siemens ou com instituições da área da Saúde como a Fundação Champalimaud.

O campo A17.4 - Mapa V foi deixado em branco porque não se aplica. Os orientadores são escolhidos caso a caso mediante contactos com as instituições de acolhimento.

No campo 7.1, o universo limita-se aos alunos diplomados até ao momento que responderam ao inquérito que lhes foi proposto sobre a sua situação profissional actual. As percentagens reportam-se ao número de alunos que enviaram resposta (13 em 21). Os ex-alunos que conseguiram obter financiamento para doutoramento ou trabalho de investigação na área científica do curso foram contabilizados como "empregados".

Na Tabela 7.1.1, o número de graduados em 2012/13 diz apenas respeito aos que concluíram o curso até 18/12/2013. É expectável que outros alunos inscritos em Dissertação concluam o curso nas próximas semanas.

- *"Caracterização dos estudantes" e 7.1.1:RAIDES 12 – Inscritos 2012/13: Escol. dos Pais: 2,9% e Sit.Prof. dos Pais: 4,5% não disponível;*

- *5.1.3. : CNA (1ª e 2ª fases);*

- *A u.c Inglês, não tem docente atribuído e cabe à Direção da FCUL, com a FLUL, a certificação do nível de língua inglesa que cada aluno detém.*

No novo plano curricular proposto, para cumprir um dado perfil são precisos no mínimo 12 ECTS do grupo opc. respectivo.

A20. Observations:

The completion of the first 180 credits of this cycle confers the degree of Bachelor of Science in Engineering -

Biomedical Engineering and Biophysics . Being assigned a profile entails obtaining 60 credits from those corresponding to the dissertation (45 credits) , Internship (6 credits) and Options (21 credits , including those within each optional group optional that are mandatory for this profile) . All Optional Groups may include other courses to be determined annually by FCUL on a proposal of the responsible department.

The minimum number of optional ECTS by scientific area in each profile is stated in deliberation 1079/2009.

In the A13 field, the following differences exist with respect to the study plan originally published:

- The number of work hours was changed in the following courses: Linear Algebra and Analytical Geometry, Electromagnetism A, Numerical Methods, Human Anatomy, Human Physiology.

- The name of the courses "Chemistry" and "Cell Biology" was changed to "Chemistry (Biology)" and "Cell Biology (EBB)" in order to match the official names. This reflects the fact that Chemistry was originally taught to the Biology BSc programme and Cell Biology is taught exclusively to this study cycle.

There were no entities specified in A17.1.1 field because the students complete their training in one of numerous laboratories , universities or companies with which protocols or informal contacts were established.

Because of space limitations , only the file relating to one of the existing protocols loaded in A17.1.2 field. There are other protocols , e.g. with companies like Siemens or institutions in the area of Health such as Champalimaud Foundation and the Hospital da Luz.

The field A17.4 - Map V was left blank because it does not apply to this course . Mentors are chosen in each case, in each year , through contacts with the host institutions .

In field 7.1 , the universe is limited to graduate students who so far have responded to the survey that was proposed to them about their current work situation . The percentages refer to the number of students who submitted a response (13 out of 21) . Former students who managed to get funding for doctoral or research work in the scientific area of the course were accounted for as " employed " .

In Table 7.1.1, the number of graduates in 2012/13 includes those who graduated until 18/12/2013. It is expected that other students will graduate in the upcoming weeks.

In the newly proposed curricular plan, a minimum of 12 ECTS of a given optional group are required in order to fulfill that profile.

A21. 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.

Este ciclo de estudos visa proporcionar formação multidisciplinar centrada nas aplicações da Física ao estudo do organismo humano, ao nível da modelação biofísica dos processos fisiológicos e fisiopatológicos e do estudo e desenvolvimento das tecnologias de diagnóstico e terapia aplicáveis na área da saúde.

1.1. study programme's generic objectives.

This study cycle aims to provide multidisciplinary training focused on applications of physics to the study of the human body at the level of biophysical modeling of physiological and pathophysiological processes and the study and development of diagnostic and therapy technologies applicable in healthcare.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, foi criada em 1911 com a dupla missão de ensino e de promoção da investigação. A Faculdade assume como missões principais o ensino, a investigação e a transferência do conhecimento e da inovação nas áreas das ciências exatas e naturais e das tecnociências, bem como a produção, a difusão e a partilha de culturas, estimulando a abertura permanente à sociedade através da transferência de conhecimentos e da interligação com os agentes sociais e económicos.

Este ciclo de estudos apresenta coerência com as missões e objectivos da FCUL. A vertente de investigação encontra-se representada de forma muito forte: a grande maioria dos membros do Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica, único centro de investigação da área de Lisboa dedicado exclusivamente à Biofísica e Engenharia Biomédica, colabora na docência deste curso e orienta alunos na realização de projectos, estágios e dissertações. Muitas das unidades curriculares implicam contacto directo com projectos de investigação em curso,

pesquisa bibliográfica sobre investigação recente ou participação activa em projectos. A Dissertação final, embora possa assumir um carácter mais voltado para o mundo empresarial, tem frequentemente consistido no desenvolvimento de investigação de forma autónoma. A vertente de transferência de conhecimento é encorajada, sobretudo em cadeiras mais avançadas: a natureza multidisciplinar do curso e o leque amplo de conhecimentos ministrados (que pode ser expandido ainda mais graças à frequência de cadeiras oferecidas pela Faculdade não previstas no plano de estudos, o que é permitido e encorajado) aumentam a possibilidade de exploração de soluções práticas com interesse comercial por parte dos alunos, tendo algumas delas sido recentemente premiadas em concursos nacionais. A abertura à sociedade é garantida graças à realização de seminários sobre temas muito variados, o encorajamento de exploração de temáticas científicas fora do âmbito estrito da Engenharia Biomédica e Biofísica e a realização de trabalhos e projectos fora da Faculdade. Por estes motivos, este curso contribui para concretizar o objectivo assumido pela FCUL de fornecer um ensino inovador, rigoroso e aberto ao Mundo.

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

The Faculty of Science of the University of Lisbon was created in 1911 with the double mission of teaching and scientific research. The main missions of the Faculty of Science are the teaching, scientific research and transfer of knowledge and innovation in the areas of exact sciences, natural sciences and science applied to technology. The Faculty is also concerned with the production, diffusion and sharing of cultures, and it stimulates a permanent relationship with society through transfer of knowledge and connection to economic agents.

This study cycle is consistent with the missions and objectives of FCUL . The research component is represented very strongly : the vast majority of members of the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering (the only research center in the Lisbon area dedicated exclusively to Biophysics and Biomedical Engineering) collaborates in teaching this course and supervises students in projects , internships and dissertations. Many of the courses involve direct contact with research projects, literature research or active participation in research projects . The final Dissertation, although it may be connected to the business world , has consisted most often in the development of independent research. The component of knowledge transfer is encouraged , especially in advanced courses: the multidisciplinary nature of the study cycle and the wide range of skills provided (which can be further expanded by taking courses offered by the Faculty not provided in the curricular plan, which is allowed and encouraged) increases the possibility of exploring practical solutions with commercial interest that result from student work , some of them having recently received awards in national competitions . Opening up to society is guaranteed thanks to seminars on varied topics , encouraging exploration of scientific issues outside the narrow scope of Biomedical Engineering and Biophysics and the work and projects outside the Faculty . For these reasons , this course contributes to the achievement of the target set by FCUL to provide teaching that is innovative , rigorous and open to the world.

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

O ciclo de estudos em Engenharia Biomédica e Biofísica é divulgado na página da Faculdade (www.fc.ul.pt) e no Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica (ibeb.fc.ul.pt), mostrando um largo conjunto de informação, sendo disponibilizada para os alunos e docentes em particular, bem como para o público em geral.

Pretende-se que o principal meio de divulgação aos estudantes seja o próprio processo educativo, tanto pelos objetivos definidos para as diferentes disciplinas, como e sobretudo, pelo contacto direto com especialistas nas diversas áreas.

O início do ano letivo é marcado por um encontro de integração dos novos estudantes, que junta os estudantes mais avançados e os professores envolvidos no programa. Este evento constitui uma forma de promover a interação não só entre os estudantes, como permite estreitar igualmente as ligações entre os membros do corpo docente.

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

The degree in Biomedical Engineering and Biophysics is advertised on the websites of the Faculty (www.fc.ul.pt) and the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering (ibeb.fc.ul.pt), including a wide range of related information made available to students and teachers in particular but also to the general public.

It is expected that the educational process itself will be the most important disclosure mechanism for the students, both through the defined courses goals, and through their direct contact with the practice of the second group of teaching staff mentioned above.

The beginning of the school year is marked by an integration meeting for the new students joining the program, with advanced students and teachers involved in the program. This meeting includes students and professors. This event is a way to promote interaction among students and also to allow a closer connection among faculty members.

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.

O Conselho Científico (CC) é o órgão de natureza científica e cultural bem como de planeamento estratégico da Faculdade. Compete ao CC pronunciar-se sobre a criação, alteração e extinção de ciclos de estudos e aprovar os planos de estudos dos ciclos ministrados; definir os princípios que norteiam a distribuição do serviço docente (DSD). Intervêm também neste processo: CC dos Departamentos, Conselho Pedagógico e Reitor. O ciclo de estudos é da responsabilidade do Dept. de Física (DF), uma subunidade orgânica reconhecida nos estatutos da Faculdade. A presidência do DF propõe a DSD que é posteriormente homologada no CC. As reestruturações são propostas pela coordenação do curso e pela presidência do DF. Estas propostas são previamente analisadas e discutidas pelo Conselho de Coordenação do DF, presidido pelo seu Presidente (cujas competências estão definidas no artº 50 da deliberação nº4642/2009).

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

The Scientific Council is the scientific, cultural and strategic board of the Faculty. This scientific board decides on the creation, modification and extinction of study cycles and approves their curricula; defines the principles that guide the distribution of teaching service. This process also includes: Scientific Council of Department, Pedagogical Council and Rector.

The study cycle is managed by the Department of Physics (DP), a faculty subunit recognized in the faculty legislation. The DP's presidency proposes the allocation of academic service which is approved by the Scientific Council.

The syllabus revision of the current study cycle is proposed by the respective coordinator and by the DP president. These proposals are analysed and discussed in the Coordination Council of the Department, which supervises the scientific and teaching policies of the DP (legislated by article 50 in DL nº4642/2009).

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 de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade é feita através de reuniões das comissões pedagógicas dos ciclos de estudos bem como de reuniões do conselho pedagógico. Nas reuniões das comissões pedagógicas participam representantes dos alunos e a comissão de coordenação do ciclo de estudos (e o coordenador do ciclo de estudos). Nelas se avalia e analisa o funcionamento do ciclo de estudos. A avaliação das UCs, possibilita que em tempo útil as opiniões dos alunos sejam consideradas pelos docentes na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para o efeito, os alunos preenchem no fim de cada semestre e antes da avaliação final os inquéritos pedagógicos. No final de cada semestre, a equipa docente envolvida em cada unidade curricular, analisa o seu funcionamento e elabora um relatório final.

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.

Teachers and student's participation in decision-making processes that affect the process of teaching / learning and their quality is done through pedagogical committee meetings for cycles as well as pedagogical council meetings. Pedagogical committee meetings include student representatives and the coordination committee of the course. It assesses and analyzes the study cycle. The final evaluation of each curricular unit, allows that reviews of students can be considered by teachers in improving teaching and learning. For this purpose, students fill out at the end of each semester and before the final evaluation surveys teaching. At the end of each semester, the teaching team involved in each curricular unit, analyzes their performance and prepare a final report.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O primeiro pilar da garantia da qualidade é a existência de uma relação de grande proximidade e confiança mútua entre a coordenação do curso e a comissão de alunos que tem permitido detetar em tempo útil as dificuldades mais prementes, e propor, em articulação com o corpo docente, soluções aos órgãos competentes. A Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade, a pedido dos órgãos de governo da FCUL, emite pareceres em matérias da sua especialidade, e analisa e propõe, aos órgãos competentes, a melhoria da qualidade dos processos e dos procedimentos de funcionamento da Faculdade. A qualidade do ensino realiza-se de acordo com uma abordagem multinível (UC, Unidade Funcional de Ensino, Departamento e Unidade Orgânica) e procura articular as avaliações efetuadas de modo a produzir relatórios de autoavaliação que contribuam para a sua melhoria contínua.

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

The first pillar of quality assurance is the existence of a very close relationship and mutual trust between the program coordinator and the students committee, which has allowed the detection of the most important issues. From this diagnosis, it proposes solutions to the competent bodies in close connection with the teaching staff. The Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade, by request of FCUL governing bodies, gives opinions about matters of its expertise and analyzes and proposes, to the competent boards, actions to improve the quality of the processes and the procedures of the Faculty. The quality of teaching is carried out according to a multilevel approach (UC, Functional Unit of Education, Department and Organic Unit) and seeks to articulate the tests conducted in order to produce self-assessment reports that contribute to their improvement.

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

O sistema interno de garantia de qualidade da FCUL apresenta-se em 2 planos: Na UL, participa nos dispositivos e processos que configuram o Sistema de Garantia de Qualidade, cujos princípios estão instituídos pelo documento Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. Esta atividade é articulada através do Conselho de Garantia da Qualidade da UL e na reitoria existe uma unidade de operacionalização denominada “Gabinete de Garantia da Qualidade” (www.qualidade.ul.pt). Na FCUL, incluem-se todos os dispositivos, práticas e instrumentos que organizam a avaliação e a GQ na FCUL, no cumprimento da sua missão específica. Nos termos dos Estatutos da FCUL, é prevista uma Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade que atua no âmbito da Assembleia da Faculdade (AF). Esta comissão é presidida pelo Presidente da AF, integrando um professor ou investigador, um estudante, um trabalhador não-docente e uma personalidade externa.

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

The internal system of FCUL quality assurance appears in two levels: 1) In UL, participates in processes that shape the Quality Assurance System, whose principles are established by the document Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. This activity is coordinated through the Council for Quality Assurance of UL and in the rectorate there is an operation unit called "Office of Quality Assurance" (www.qualidade.ul.pt). 2) FCUL, includes all devices, practices and tools that organize the evaluation and Quality Assurance in FCUL, performing their specific mission. Under FCUL's statutes, a Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade is predicted. This commission operates under the Faculty Assembly, is chaired by the President of the Faculty Assembly, and integrates a teacher or researcher, a student, a worker and a non-teaching outer personality.

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

As práticas pedagógicas dos docentes são avaliadas, de forma generalizada, pelos alunos, através da realização de inquéritos de satisfação, no contexto das UC's. O sucesso/insucesso dos alunos é objeto de análise pela maioria dos docentes das UC's e pelos coordenadores das unidades funcionais, embora de modo informal. No final de cada semestre é produzido um relatório da unidade curricular, onde constam informações relevantes para a análise do sucesso escolar da mesma. A verificação da adequação/atualização dos conteúdos programáticos é feita anual ou trienalmente e realizam-se reuniões dos coordenadores com o conjunto dos docentes sempre que tal se revela necessário.

A direção gera um conjunto de indicadores sobre os cursos. É recolhida diversa informação sobre os alunos que entram na licenciatura a cada novo ano letivo.

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

Teachers' pedagogical performances are evaluated by students through satisfaction surveys in the context of curricular units. The success / failure of students is object of analysis by most of the teachers and by the coordinators of the functional units. For each curricular unit, at the end of each semester is produced a report, which contains relevant information to the analysis of the academic success. The verification of the adequacy / update of the syllabus is done yearly or every three years and meetings are held whenever it is necessary. The faculty direction generates a set of indicators about the courses. Each year is collected information about the new students.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<http://portalul.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1/246058.PDF>

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

Anualmente é elaborado um relatório do funcionamento do departamento. Entre outros pontos, descreve-se o Mestrado Integrado e mostram-se dados desse ano letivo. Esta é uma ferramenta importante de consulta, registo e na criação de propostas sobre os ciclos de estudos.

A informação recolhida (cf. 2.2.1, 2.2.3) é processada pelo coordenador que escreve um relatório e o apresenta anualmente no Cons. de Depart.. Inclui-se ingressos da 1ª e 2ª fase de inscrições, dados relevantes na avaliação do Mestrado Integrado enquanto produto formativo, o que nos permite comparar a ciclos de estudo similares e perceber necessidades, problemas e deficiências para futuras tomadas de decisão.

É também compilado um resumo do último ano letivo a partir dos relatórios de unidade curricular que permite verificar se as mesmas se desenrolam na normalidade esperada (e.g., aprovados vs. inscritos). O objetivo principal é tomar, caso necessário, medidas proactivas para a rápida resolução dos problemas detetados.

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

Every year a report is written about the department. Among other things, it describes this study cycle and present relevant data from the current year. This is an important tool for consultation, registration and for proposals about the study cycles' procedures.

The information collected (cf. 2.2.1, 2.2.3) is processed by the coordinator who writes a report and presents it annually at the Department Council. It includes information about the 1 and 2nd inscription phases and data evaluating the study cycle. These data allows us to find current deficiencies and problems.

It is also compiled a summary from all the course reports. This allows us to check whether they have unfolded as expected. The main objective is to take, if necessary, proactive measures for a quick resolution of any detected problems.

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

Acreditação Preliminar A3ES: N.º do Processo: CEF/0910/17807.

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

Preliminary Accreditation A3ES. Process: CEF/0910/17807.

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 / Mapa V. Spaces**

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Laboratórios de aulas	582
Salas de apoio a aulas laboratoriais	82
Salas de estudo e com informática p/ alunos	38
Biblioteca de Física	133
Espaços comuns (Anfiteatros e salas de aulas)	134

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
Equipamento para estudo do movimento circular uniforme (Calha rotativa com roldana, accionada por motor de velocidade regulável, massa móvel na calha, sensor de força, fotoporta e interface passport)	5
Equipamento para estudo do movimento harmónico simples (pendulo simples de comprimento variável, fotoporta, interface pasco 500)	5
Equipamento para estudo do movimento harmónico simples (disco de Pohl, fotoporta, interface pasco 500, fonte de alimentação)	5
Equipamento para estudo do movimentos 1d (calha de ar de inclinação regulável, fotoportas, unidade de medida de tempo controlada pelas fotoportas)	5
Equipamento para determinação de coeficiente de atrito estático (plano inclinado com roldana no extremo, discos dos materiais a testar, recipiente suspenso, balança digital)	5
Coeficiente de viscosidade pela velocidade limite (esferas metálicas, recipiente cilíndrico alto com rede de recuperação, líquido viscoso, cronómetro)	2
Equipamento para estudo de movimentos 2d (mesa de ar com acessórios)	2
Equipamento para estudo do momento angular (eixo rotativo de momento de inércia variável e disco para actuação da fotoporta, cuja rotação é criada pela queda de uma massa m, massas marcadas, fotoporta, balança, interface Pasco 500)	5
Equipamento para determinação de momentos de inércia (oscilador de torção com capacidade para suportar diferentes objectos com momentos de inércia diferentes, craveira, cronómetro)	5
Equipamento para determinação de linhas do campo eléctrico (mesas isolantes, papel gráfico, eléctrodos metálicos com diferentes formas, multímetro, fonte de tensão dc)	5

Circuitos simples dc (fonte dc, várias resistências e condensadores, 2 multímetros, fios de ligação)	5
Circuitos simples ac (gerador de sinais, condensadores, resistências e indutores, osciloscópio, fios de ligação)	5
Equipamento para estudo do campo magnético de um solenóide (solenóides compostos por duas metades idênticas, balança de torção com espelho acoplado e íman, laser e régua, fonte de alimentação dc)	4
Equipamento para estudo da indução magnética (Aparelho leybold para estudo da indução magnética, motor rotativo de velocidade controlável, cronómetro, vários ímans cilíndricos, amplificador, voltímetro)	4
Travão electromagnético (Bobinas, núcleo de ferro em U, polos montáveis sobre o núcleo, placa oscilante sobre suporte montado em pé universal, fonte de corrente)	1
Máquina térmica (Máquina térmica Pasco, sensor de baixa pressão, sensor de movimento de rotação, massas marcadas, interface pasco 500)	5
Termómetro de gás-lei dos gases ideais (termómetro de gás em pyrex graduado com gota de mercúrio, bomba de pressão manual, bico de bunsen, termómetro)	5
Equipamento Pasco p/determinação equivalente mecânico e eléctrico da caloria (cilindro de alumínio; termistor; massa 5 kg; multímetro; calorímetro c/resistência; f.alimentação; multímetro; sensor de temperatura; interface)	5
Expansão térmica de sólidos (vários tubos cilíndricos de materiais diferentes, suporte, dilatómetro, gerador de vapor, termistor, multímetro)	5
Equipamento para estudo da anomalia da expansão térmica da água (recipiente de vidro com tubo vertical graduado acoplado, termómetro digital, termos)	5
Equipamento para determinação de capacidades caloríficas e calores latentes (vários calorímetros, placa de aquecimento com agitador, gobelets, termómetros, sensor de temperatura, interface)	5
Equipamento para determinação da condutividade térmica de um sólido (forno, cilindro de latão com vários termopares acoplados, termómetro digital, multímetros, amplificador, revestimento isolante amovível)	5
Equipamento para estudo da propagação de um sinal electromagnético num cabo coaxial (cabo coaxial, gerador de sinais, osciloscópio)	5
Equipamento para estudo das ondas estacionárias numa corda (fio metálico, gerador de sinais, ímans)	5
Kit para estudo de óptica geométrica com laser	5
Kit para estudo de óptica geométrica com lâmpada	5
Difracção e interferência com luz visível (bancada óptica, laser, sensor de luz montado em suporte com deslocamento linear, redes de difracção, fendas calibradas, interface Pasco 500)	2
Equipamento para estudo de óptica de microondas (emissor e receptor de microondas, redes metálicas para estudo de polarização, suporte com movimento angular)	3
Equipamento para estudo da lei de Stefan-Boltzmann (forno, bancada óptica, pilha de Moll, termómetro digital, lâmpada de filamento, fonte de alimentação, dois multímetros)	3
Equipamento para estudo da emissividade de superfícies (cubo de Leslie, termómetro digital, sensor de radiação)	3
Equipamento para estudo da distribuição espectral da radiação emitida por um filamento quente (espectrofotómetro Pasco, lâmpada de filamento, fonte de alimentação, dois multímetros, interface Pasco 500)	2
Equipamento para determinação da constante de Rydberg (lâmpada de hidrogénio atómico, espectrómetro)	2
Equipamento para estudo do efeito fotoeléctrico - constante de Planck (sistema Pasco para determinação da constante de Planck com lâmpada de Hg, sistema óptico e célula fotoeléctrica)	2
Estudo da radiação X (máquina de raios X, écran fluorescente, lâminas de diferentes materiais e espessuras, detector geiger, placas para radiografia)	2
Determinação da razão e/m do electrão; efeito combinado campos eléctrico e magnético (Ampola p/observação feixe de electrões, bobine de Helmholtz, unidade de corrente para o filamento e alta tensão, fonte de corrente p/ campo magnético)	3
Equipamento para estudo dos espectros de riscas emitidos por diferentes gases (espectrómetro de riscas, lâmpadas de descarga em vários gases, base para lâmpadas)	3
Estudo do declíneo radioactivo usando detectores Geiger-Muller (detector Geiger-Muller, fonte de alta tensão, amostras radioactivas, interface)	5
Tubo para experiências de difracção de electrões	1
Tubo para experiências de fluorescência de Raios X	1
osciloscópios (33); fontes de tensão dc (28); amplificadores (8); geradores de sinais (25); multímetros (60); interfaces Pasco 500 (11); interfaces Cassy (4); Passport USB link (5); sensores: deslocamento, força, pressão, temperatura, luz, IV, fotoportas	174
Balanças(8); caixas de massas (8); craveiras (12); palmers (6); cronómetros (10; termómetros de vidro (20) computadores (30)	94
caixas de massas calibradas	8
Equipamento BIOPAC (ponto b) da pergunta 14)	5

3.2 Parcerias

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

Os estudantes do Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica e Biofísica cumprem um estágio de cerca de 3 meses, no seu 3º ano, e uma dissertação, no 5º ano. Estes períodos de formação decorrem em laboratórios,

empresas ou universidades, mediante acordos informais. Mais de 70% destes períodos de formação têm decorrido fora do país, graças a parcerias informais estabelecidas. Entre estas instituições contam-se por exemplo o King's College (Londres), University College (Londres), Harvard Medical School (EUA), Philips (Eindhoven, Holanda).

3.2.1 International partnerships within the study programme.

Students of the study cycle in Biomedical Engineering and Biophysics fulfill an internship of about three months in its 3rd year, and a dissertation on the 5th year. These training periods take place in laboratories, companies or universities, through informal agreements. Over 70% of these training periods have taken place abroad, thanks to established informal partnerships. Among these institutions we find for instance the King's College (London), University College (London), Harvard Medical School (USA), Philips (Eindhoven, Netherlands).

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

As seguintes instituições colaboram no ciclo de estudos: Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa (leccionação de cadeiras de Anatomia e de Fisiologia), ISCTE (leccionação da cadeira "Projecto Empresarial").

Várias cadeiras do curso são partilhadas por outros cursos e leccionadas por membros de outros departamentos. Por exemplo, Biologia Celular, Bioinformática, Química, Engenharia Genética.

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

The following institutions collaborate in the teaching activities: Faculty of Pharmacy of University of Lisbon (teaching of Anatomy and Physiology courses), ISCTE (teaching of the course "Business Project").

Several courses are shared by several study cycles and taught by members of other departments. For example, Cell Biology, Bioinformatics, Chemistry, Genetic Engineering.

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

A Comissão de Coordenação do curso mantém contacto regular com as instituições que nele colaboram, incluindo outras instituições de ensino superior e empresas. O objectivo destes contactos é o de maximizar as hipóteses de formação dos alunos e o de monitorizar o sucesso escolar, no caso de cadeiras leccionadas por pessoas fora da FCUL.

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

The Coordination Committee maintains regular contact with the institutions collaborating in it, including other higher education institutions and businesses. The purpose of these contacts is to increase the issues for students seeking internships and dissertation subjects and to monitor school success, in the case of courses taught by people outside the FCUL.

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

Noções de empreendedorismo são transmitidas aos alunos, essencialmente (mas não só) nas cadeiras "Inovação e Transferência de Tecnologia" e "Projecto Empresarial". Uma percentagem significativa dos alunos fez o seu Estágio (3º ano) ou Dissertação (5º ano) em ambiente empresarial.

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

Notions of entrepreneurship are transmitted to students, mainly (but not only) in the courses "Innovation and Technology Transfer" and "Business Project". A significant percentage of students did their Internships (3rd year) or Master's Dissertation (5th year) in an enterprise environment.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Luis Antonio Monteiro Rodrigues

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

Luis Antonio Monteiro Rodrigues

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Farmácia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado convidado ou equivalente

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

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Alexandra de Oliveira Silva Braga Pedreira de Brito

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

Maria Alexandra de Oliveira Silva Braga Pedreira de Brito

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Farmácia

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Alexandre da Rocha Freire de Andrade

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

Alexandre da Rocha Freire de Andrade

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Isabel Martinho Henriques**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Isabel Martinho Henriques

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Monitor 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 - Ana Maria Formigal de Arriaga**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Maria Formigal de Arriaga

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Bruno Miguel Soares Ribeiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Bruno Miguel Soares Ribeiro

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

Universidade de Lisboa

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor 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 - Eduardo Luis Bliebernicht Ducla Soares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eduardo Luis Bliebernicht Ducla Soares

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Guiomar Gaspar de Andrade Evans

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Guiomar Gaspar de Andrade Evans

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira

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

Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Iveta Rombeiro do Rego Pimentel

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

Iveta Rombeiro do Rego Pimentel

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Miguel Pinto Coelho

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

João Miguel Pinto Coelho

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Miguel de Brito Almeida Sampaio**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Miguel de Brito Almeida Sampaio***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José António Soares Augusto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José António Soares Augusto***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Manuel de Nunes Vicente e Rebordão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel de Nunes Vicente e Rebordão***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luis Filipe dos Santos Garcia Peralta**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luis Filipe dos Santos Garcia Peralta

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Margarida Maria Telo da Gama**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Margarida Maria Telo da Gama

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Laura da Silva Maia Gonçalves Palma**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Laura da Silva Maia Gonçalves Palma

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Nuno Miguel de Pinto Lobo e Matela

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Miguel de Pinto Lobo e Matela

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado 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 Miguel Dinis de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Dinis de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Ricardo Miguel Ferreira Capote

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Miguel Ferreira Capote

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor 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 - Ricardo Nuno Braço Forte Salvador

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Nuno Braço Forte Salvador

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado 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 - Rita Homem de Gouveia Constanzo Nunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rita Homem de Gouveia Constanzo Nunes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Teresa Isabel Picoto Pena Madeira Amorim

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Isabel Picoto Pena Madeira Amorim

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - André Osório e Cruz de Azerêdo Falcão

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

André Osório e Cruz de Azerêdo Falcão

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

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

Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Dimitris Mostrous

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

Dimitris Mostrous

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado 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 - Ana Cristina da Silva Figueiredo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Cristina da Silva Figueiredo

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Miguel Luz Marques da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Miguel Luz Marques da Silva

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa VIII - José Manuel Gonçalves Barroso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Manuel Gonçalves Barroso

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Manuel Pedro Salema Fevereiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Manuel Pedro Salema Fevereiro

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rita Maria Pulido Garcia Zilhão Aranha Moreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rita Maria Pulido Garcia Zilhão Aranha Moreira

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Manuel Ferreira Amorim**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Manuel Ferreira Amorim

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Michael Cavaleiro de Miranda**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Michael Cavaleiro de Miranda

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Fernando Miranda Borges Gonçalves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Fernando Miranda Borges Gonçalves

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático convidado 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 - Helena Maria Iglésias Pereira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Helena Maria Iglésias Pereira

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Helena Margarida Moreira de Oliveira Vieira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Helena Margarida Moreira de Oliveira Vieira

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado 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](#)

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

Inês Marques Proença

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

Universidade de Lisboa

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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](#)

Mapa VIII - Joana Rodrigues Miguel

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente 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 - João Miguel Paixão Telhada

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Miguel Paixão Telhada

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal

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

Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Marília Cristina de Sousa Antunes

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

Marília Cristina de Sousa Antunes

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Patrícia Cortés de Zea Bermudez

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

Patrícia Cortés de Zea Bermudez

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Raquel João Espinha Fonseca**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Raquel João Espinha Fonseca***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado 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 - Ana Rute do Nascimento Mendes Domingos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Rute do Nascimento Mendes Domingos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Rita Dias Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Rita Dias Martins***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado 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 - Fábio Emanuel Martins Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Fábio Emanuel Martins Silva

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Monitor 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 - Maria Teresa Faria da Paz Pereira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Teresa Faria da Paz Pereira

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Alice Isabel Mendes Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Alice Isabel Mendes Martins

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

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

Mapa VIII - Ana Maria Jara Ponces da Costa Freire

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Jara Ponces da Costa Freire

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Carla Maria Duarte Nunes

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Filomena Elisabete Lopes Martins Elvas Leitão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Filomena Elisabete Lopes Martins Elvas Leitão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Maria Eduarda Machado Araújo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Eduarda Machado Araújo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Maria Margarida Teixeira de Faria Meireles

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Margarida Teixeira de Faria Meireles

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Jorge Sebastião de Lemos Carvalhão Buescu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Sebastião de Lemos Carvalhão Buescu

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomaz

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

Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomaz

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado 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 - José Romana Baptista Coelho

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

José Romana Baptista Coelho

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Monitor 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](#)

Mapa VIII - Margarida Henriques da Gama Carvalho

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

Margarida Henriques da Gama Carvalho

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho de Matos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho de Matos

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Monitor 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 - Fernando José Araújo Correia da Ponte Sequeira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Fernando José Araújo Correia da Ponte Sequeira

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa VIII - Maria Margarida de Sacadura Botte Corte Real****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Maria Margarida de Sacadura Botte Corte Real*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):*****Universidade de Lisboa*****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*****Faculdade de Ciências*****4.1.1.4. Categoria:*****Professor Auxiliar ou equivalente*****4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*****100*****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:****[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)****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
Luis Antonio Monteiro Rodrigues	Doutor	Fisiologia Humana		Ficha submetida
Maria Alexandra de Oliveira Silva Braga Pedreira de Brito	Doutor	Pharmacy		Ficha submetida
Alexandre da Rocha Freire de Andrade	Doutor	Biofísica	100	Ficha submetida
Ana Isabel Martinho Henriques	Mestre	Engenharia Física	40	Ficha submetida
Ana Maria Formigal de Arriaga	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
Bruno Miguel Soares Ribeiro	Mestre	Engenharia Física	40	Ficha submetida
Eduardo Luis Bliiebernicht Ducla Soares	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Guiomar Gaspar de Andrade Evans	Doutor	Física, Especialidade Electrónica e Instrumentação	100	Ficha submetida
Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Iveta Rombeiro do Rego Pimentel	Doutor	Física	100	Ficha submetida
João Miguel Pinto Coelho	Doutor	Engenharia Física	100	Ficha submetida
Jorge Miguel de Brito Almeida Sampaio	Doutor	Física	100	Ficha submetida
José António Soares Augusto	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
José Manuel de Nunes Vicente e Rebordão	Doutor	Física / Óptica	100	Ficha submetida
Luis Filipe dos Santos Garcia Peralta	Doutor	Física de Partículas	100	Ficha submetida
Margarida Maria Telo da Gama	Doutor	Física Teórica	100	Ficha submetida
Maria Laura da Silva Maia Gonçalves Palma	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Nuno Miguel de Pinto Lobo e Matela	Doutor	Biofísica e Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Dinis de Almeida	Doutor	Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Ricardo Miguel Ferreira Capote	Mestre	Engenharia Biomédica	40	Ficha submetida
Ricardo Nuno Braço Forte Salvador	Doutor	Eng. Biomédica e Biofísica	100	Ficha submetida

Rita Homem de Gouveia Constanzo Nunes	Doutor	Física Médica	100	Ficha submetida
Teresa Isabel Picoto Pena Madeira Amorim	Doutor	Engenharia Física Tecnológica		Ficha submetida
André Osório e Cruz de Azerêdo Falcão	Doutor	Eng. Florestal	100	Ficha submetida
Carlos Eduardo Ramos dos Santos Lourenço	Doutor	Neurocomputação	100	Ficha submetida
Dimitris Mostrous	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Ana Cristina da Silva Figueiredo	Doutor	Biologia Tecnológica	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Luz Marques da Silva	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
José Manuel Gonçalves Barroso	Doutor	Biologia - Biologia Celular	100	Ficha submetida
Manuel Pedro Salema Fevereiro	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Rita Maria Pulido Garcia Zilhão Aranha Moreira	Doutor	Genética e Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Ferreira Amorim	Doutor	Física Atómica e Molecular	100	Ficha submetida
Pedro Michael Cavaleiro de Miranda	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Fernando Miranda Borges Gonçalves	Licenciado	Organização e Gestão Empresas	30	Ficha submetida
Helena Maria Iglésias Pereira	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Helena Margarida Moreira de Oliveira Vieira	Doutor	Biomedicina	50	Ficha submetida
Inês Marques Proença	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	50	Ficha submetida
Joana Rodrigues Miguel	Mestre	Ensino Matemática	30	Ficha submetida
João Miguel Paixão Telhada	Doutor	Estatística e Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal	Doutor	Estatística e Computação, especialidade Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Marília Cristina de Sousa Antunes	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Patrícia Cortés de Zea Bermudez	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Raquel João Espinha Fonseca	Doutor	Investigação Operacional	100	Ficha submetida
Ana Rute do Nascimento Mendes Domingos	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ana Rita Dias Martins	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Fábio Emanuel Martins Silva	Licenciado	Matemática	40	Ficha submetida
Maria Teresa Faria da Paz Pereira	Doutor	Matemática – especialidade de Análise Matemática	100	Ficha submetida
Alice Isabel Mendes Martins	Doutor	Química	10	Ficha submetida
Ana Maria Jara Ponces da Costa Freire	Doutor	Química/Bioquímica	100	Ficha submetida
Carla Maria Duarte Nunes	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Filomena Elisabete Lopes Martins Elvas Leitão	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Eduarda Machado Araújo	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Maria Margarida Teixeira de Faria Meireles	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Jorge Sebastião de Lemos Carvalho Buescu	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Eugénia Maria de Matos Martins da Graça Tomaz	Licenciado	Matemática Aplicada à Estatística Investigação Operacional e Computação	100	Ficha submetida
José Romana Baptista Coelho	Mestre	Engenharia Informática - Sistemas de Informação	50	Ficha submetida
Margarida Henriques da Gama Carvalho	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Paulo Miguel Ciriaco Pinheiro Pombinho de Matos	Mestre	Informática	40	Ficha submetida
Fernando José Araújo Correia da Ponte Sequeira	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Maria Margarida de Sacadura Botte Corte Real	Doutor	Química Orgânica Física	100	Ficha submetida

5020

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição

46

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

91,6

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

38

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos 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)

75,7

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

44

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

87,6

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

1,2

4.1.3.4.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)

2,4

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

0,3

4.1.3.5.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)

0,6

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

Os procedimentos e critérios de avaliação específicos da FCUL submetem-se ao Despacho n.º 8648/2011 de 27 de Junho. As regras que densificam os critérios, parâmetros, indicadores e procedimentos adequados às especificidades da FCUL, após aprovação em CC, foram homologados a 2 de Novembro de 2012 pelo Reitor da UL.

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

The procedures and FCUL's specific criteria evaluation, are submitted by order n.º 8648/2011 of 27 June. The rules that densify the criteria, parameters, indicators and procedures related to FCUL's specificities, after being approved by CC, were approved by the Rector of UL, on 2nd November, 2012.

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

<http://portalul.ulisboa.pt/pls/portal/docs/1/319137.PDF>

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

Nove funcionários. Regime de tempo integral.

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

Nine staff members. Full-time.

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

Mestrado (2), Licenciatura (3), 12º ano (1), 11º ano (2), 9º ano (1).

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

MSc (2), Bachelor's degree (3), 12th year of high school (1), 11th year of high school (2), 9th year of high school (1).

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

Na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é aplicado, aos trabalhadores não docentes e não investigadores, o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), nomeadamente o SIADAP 3, regulamentado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro (alterada pelas Leis n.ºs 64-A/2008, de 31 de dezembro, 55-A/2010, de 31 de dezembro e 66-B/2012, de 31 de dezembro).

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

In FCUL, the “Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)” is applied to workers not teachers and not researchers, namely SIADAP 3, regulated by Law n. 66-B / 2007, December 28th (amended by Law n. 64-A/2008, December 31st, 55-A/2010, December 31st and 66-B/2012, December 31st).

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

O Programa Operacional Potencial Humano (POPH) aprovou a candidatura da Universidade de Lisboa (UL) para financiamento de formação aos colaboradores não docentes. A candidatura, no âmbito da Qualificação dos Profissionais da Administração Pública Central e Local e dos Profissionais da Saúde do POPH, foi submetida pelo Núcleo de Formação e Aperfeiçoamento Profissional dos Serviços Partilhados, tendo incluído a colaboração de todas as unidades orgânicas, incluindo a Faculdade de Ciências. A UL propôs realizar, a partir de outubro de 2012, 87 cursos definidos de acordo com as necessidades de formação previamente diagnosticadas para o público-alvo em questão. No total, foram aprovadas 85 ações de formação que, ao longo dos próximos 24 meses, serão ministradas de forma gratuita, constituindo uma oportunidade de formação para os colaboradores não docentes da UL.

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

The application of the University of Lisbon (UL) to finance training programs for non-teaching employees was approved by the Programa Operacional Potencial Humano (POPH). The application under the Professional Qualification of Central Government and Local Health Professionals and the POPH, was submitted by the Center for Training and Professional Development Shared Services and included the collaboration of all units, including FCUL. UL proposed to carry out, from October 2012 onwards, 87 courses defined according to the training needs, previously diagnosed for the audience in question. In total, 85 training actions were approved which will be offered for free, during the next 24 months, providing an opportunity of training for non-teaching employees of UL.

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	44.1
Feminino / Female	55.9

5.1.1.2. Por Idade**5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	37.8
20-23 anos / 20-23 years	56.9
24-27 anos / 24-27 years	3.7
28 e mais anos / 28 years and more	1.6

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	5.3
Centro / Centre	19.7
Lisboa / Lisbon	59.6
Alentejo / Alentejo	10.6
Algarve / Algarve	2.7
Ilhas / Islands	2.1
Estrangeiro / Foreign	0

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	43.1
Secundário / Secondary	29.3
Básico 3 / Basic 3	10.4
Básico 2 / Basic 2	6.4
Básico 1 / Basic 1	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	40.4
Desempregados / Unemployed	42.3
Reformados / Retired	3.7
Outros / Others	9

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	45
2º ano curricular	41
3º ano curricular	35
4º ano curricular	37

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

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	40	40	40
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	34	43	24
N.º colocados / No. enrolled students	44	42	55
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	12	11	17
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	165.8	162.5	152.3
Nota média de entrada / Average entrance mark	170.9	168.6	160

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

Na FCUL existem estruturas de apoio pedagógico das quais se destacam o Conselho Pedagógico (CP) e o Gabinete de Aconselhamento Psicológico (GAPsi). O CP é o órgão de coordenação central das atividades pedagógicas, tendo como competências principais: promover, analisar e divulgar a avaliação do desempenho pedagógico dos docentes, pelos estudantes; apreciar as queixas relativas a falhas pedagógicas e propor as medidas necessárias à sua resolução. O GAPsi tem como principal função o acompanhamento psicopedagógico e/ou terapêutico a todos os que achem conveniente receber apoio especializado. O GAPsi é formado por uma equipa de dois psicólogos e encontra-se aberto a estudantes, docentes e funcionários não docentes.

A Comissão Pedagógica do Ciclo de Estudos é o órgão que monitoriza a dinâmica pedagógica do ciclo. Nela participam igual número de alunos e docentes, incluindo o coordenador. O coordenador serve também de ponte de contato entre os outros alunos e os professores regentes.

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

There are several educational support structures in FCUL as for instance the Pedagogical Council (CP) and the Office of Counseling Psychology (GAPsi). The CP is the central coordinating board of educational activities, with the core competencies: promote, analyze and disseminate the evaluation of the teachers' performance by the students; assess complaints concerning educational failures and propose the necessary measures for their resolution. The GAPsi' main function is monitoring psychology and / or therapeutic treatment to all who find convenient to receive specialized support. The GAPsi is formed by a team of two psychologists and is open to students, teachers and non-teaching staff.

The pedagogical committee for the study cycle monitors the cycle's pedagogical dynamics. This committee is composed by an equal number of students and professors, including the cycle's coordinator. The coordinator also serves as a bridge between other students and the study cycle's professors.

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

No início de cada ano letivo, a FCUL e os departamentos realizam sessões de receção e informação aos novos alunos para a sua integração na comunidade académica. Estas sessões procuram promover a socialização entre todos os alunos e dar a conhecer o corpo docente. Existem ainda vários projetos ligados ao GAPsi que visam a integração dos estudantes na comunidade académica, nomeadamente o PAF (Programa de Adaptação à Faculdade), o PPE (Programa de Promoção do Estudo para alunos dos PALOP) e um programa de voluntariado enquadrado na Comissão de Acompanhamento a alunos com Necessidades Educativas Especiais. Também a Associação de Estudantes representa e defende os interesses dos estudantes, respondendo às suas necessidades da vida académica através da promoção e desenvolvimento de atividades desportivas, eventos culturais e recreativos, com vista à promoção das melhores condições de desenvolvimento científico, desportivo, social e cultural.

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

At the beginning of each academic year, FCUL and its departments perform receptions and information sessions for new students in view of their integration in the academic community. These sessions promote socialization among all students and introduce the teaching staff. There are also several projects related to GAPsi aiming the integration of the new students in the academic community, particularly the PAF (Program for Adaptation to College), the PPE (Promotion Program of Study for PALOP students) and a volunteer program linked with the students' union to tutoring students with Special Educational Needs. Also the students' union represents and

defends the interests of the students, answering their needs of academic life developing sports activities, cultural and recreational events in order to promote the best conditions for scientific, sporting, social and cultural life.

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

No que concerne ao financiamento aos estudantes mais carenciados, a FCUL através dos Serviços de Ação Social da Universidade de Lisboa (SASUL), que têm por missão contribuir para a frequência bem sucedida de todos os estudantes da Universidade de Lisboa, tenta garantir que nenhum seja excluído da instituição por incapacidade financeira. Além dos SASUL existe o programa UL Consciência Social que é um projeto de apoio de emergência a alunos carenciados inscritos na Universidade de Lisboa que, por questões de enquadramento legal, não estão abrangidos pelo sistema nacional de apoios sociais para estudantes do ensino superior. Ao abrigo do protocolo celebrado com a CGD é possível um crédito para a formação académica/profissional dos alunos, em Portugal ou no estrangeiro. Em cada ano letivo, cada departamento organiza sessões que promovem o contacto entre alunos e empresas recrutadoras.

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

To fund students with economic needs, FCUL through the Social Services of the University of Lisbon (SASUL), whose mission is to contribute to the successful attendance of all students at the University, tries to ensure that no one is excluded due to financial problems. Besides this program exists UL-Consciência Social, which is a project of emergency support to students who, for reasons of legal framework, are not covered by the national system of social support. There is also a protocol with CGD that can be used to give credit to students, to fund the academic/professional career in Portugal or abroad. Every year, the departments organize sessions that promote contact between students and recruiting companies.

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

No final de cada semestre os estudantes preenchem os inquéritos pedagógicos que são posteriormente analisados pelo Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade da FCUL (NUPAGEQ). As UC's cujos resultados dos inquéritos fiquem aquém dos objetivos são referenciadas para melhoria. O presidente de departamento, em articulação com o coordenador do curso responsável pela UC analisa o relatório da UC e demais informação disponível. Se necessário, contacta o docente responsável da UC e, consoante as conclusões, acordam um plano de melhoria.

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

At the end of each semester students fill the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade da FCUL. Those UC's whose survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the course coordinator examine the available information and if necessary, the teacher in charge of UC is contacted to make the needed changes.

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

O Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional exerce as suas competências no domínio da dinamização da mobilidade de estudantes e do pessoal da FCUL. Ao Gabinete compete a divulgação e promoção das candidaturas aos programas internacionais relevantes e incentivar o intercâmbio entre a FCUL e as Universidades estrangeiras, proporcionando assim experiências internacionais enriquecedoras a estudantes, docentes e não docentes.

Cada departamento tem um ou mais Coordenadores ERASMUS/Mobilidade que acompanham os processos dos alunos Outgoing e Incoming, assegurando o reconhecimento dos planos de estudos e dos créditos ECTS.

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

The scope of the Mobility Office is the mobility of students, teachers and staff.

The Office assures this by promoting activities within European and international programs particularly in the context of mobility programs. At the same time enhances and supports the cooperation between partners Universities, providing enriching international experiences to students, teachers and staff.

In each department, one or more Erasmus/Mobility coordinator is appointed to give support to both Outgoing and Incoming students ensuring the recognition of the study plans and ECTS credits.

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.

Preende-se que os estudantes adquiram conhecimentos básicos em áreas científicas relevantes para a área

científica principal do curso, por exemplo: Física, Biologia, Anatomia, Fisiologia, Matemática, Estatística. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos mais aprofundados em tópicos relevantes para a interface entre estas áreas e a medicina. Pretende-se que os alunos desenvolvam aptidões relativas à aplicação dos conceitos adquiridos a problemas de natureza biomédica. Pretende-se, por fim, que os alunos adquiram competências relevantes exigidas para uma formação avançada em Engenharia Biomédica, como por exemplo: processamento de sinal e imagem, actividade experimental relacionada com dispositivos de medição fisiológica, discussão crítica de artigos, elaboração de relatórios escritos, apresentações orais, exploração bibliográfica.

Estes objectivos de aprendizagem encontram-se traduzidos no plano curricular. Um número significativo de cadeiras dos 1ºs anos diz respeito a formação básica nas áreas supramencionadas. À medida que os alunos progredem no plano curricular, encontram um número cada vez maior de cadeiras baseadas na aplicação de conceitos a questões de natureza biomédica. Foi feito um esforço para introduzir conteúdos e actividades relacionadas com a área principal do curso em cadeiras que são transversais a vários cursos do Departamento de Física: por exemplo, medição de sinais magnetocardiográficos na cadeira de Termodinâmica A. As competências supramencionadas são exploradas em diversas cadeiras ao longo do plano curricular, muitas das quais incluem produção de relatórios escritos ou apresentações orais e interacção com equipamentos.

A medição do grau de cumprimento é feita por meio da própria avaliação das cadeiras, que implica o desenvolvimento das competências referidas, e por um esforço de monitorização do sucesso escolar, que funciona como uma medida indirecta do grau de aquisição dos conhecimentos e aptidões mencionados.

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

It is intended that students acquire basic knowledge in scientific areas relevant to the main scientific area of the course, eg : Physics, Biology, Anatomy, Physiology, Mathematics, Statistics. It is intended that students acquire deeper knowledge in areas relevant to the interface between these areas and medical topics. It is intended that students develop skills relating to the application of the acquired concepts to problems with a biomedical. It is intended that students acquire relevant skills required for advanced training in Biomedical Engineering, such as : signal processing and imaging, experimental work related to physiological measuring devices, critical discussion of articles, preparation of written reports, oral presentations, bibliographic exploration.

These learning objectives are reflected in the curriculum. A significant number of courses in the 1st year relates to basic training in the above areas. As students progress through the curriculum, they encounter an increasing number of courses based on the application of concepts to biomedical problems. An effort was made to introduce content and activities related to the main area of the study cycle in courses that cut across several study cycles in the Department of Physics: for example, measurement of magnetocardiographic signals in the "Thermodynamics A" course. The above skills are explored in various subjects throughout the curriculum, many of which include producing written reports and oral presentations and interaction with equipment.

Measuring the degree of fulfillment is done by the evaluation process in each course, which entails the development of these skills, and an effort to monitor academic success, which functions as an indirect measure of the acquisition of the mentioned knowledge and skills.

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

Este ciclo de estudos é composto por um 1º ciclo (180 ECTS) e por um 2º ciclo (120 ECTS). A realização do 1º ciclo confere ao aluno o grau de licenciado em Ciências da Engenharia - Engenharia Biomédica e Biofísica. Os alunos têm total liberdade para abandonar o ciclo integrado de estudos ao fim do 1º ciclo ou de ingressar nele ao nível do 2º ciclo. A estrutura do curso está organizada em unidades ECTS, de acordo com o processo de Bolonha.

Este ciclo combina ensinamentos em diversas áreas científicas, consolidadas com disciplinas mais avançadas de natureza profissional e adequadas às exigências das empresas e organizações modernas, o que dará a capacidade de aplicação dos conhecimentos adquiridos bem como a possibilidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares. As diversas unidades curriculares são ministradas tendo em atenção a forma como se interligam entre si e qual o seu papel em aplicações reais. A análise de casos de estudo com apresentação e discussão de relatório escrito ou oral, combinada com a elaboração de uma dissertação ou desenvolvimento de um estágio numa organização, permite adquirir a capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções e emitir juízos em situações de informação incompleta, incluindo a reflexão sobre as suas implicações éticas e sociais. É ainda desenvolvida a capacidade de comunicar eficazmente a uma variedade de audiências (especializadas e não especializadas) as suas ideias, conhecimentos e propostas. No seguimento do exposto, existe uma forte concretização na criação de competências apropriadas ao mercado a que o curso se destina. Paralelamente, são fornecidas competências transversais que permitem consolidar as restantes, acelerando desse modo a integração no mercado.

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

This study cycles is composed of a 1st cycle (180 ECTS) and a 2nd cycle (120 ECTS). Fulfilling the required credits of the 1st cycle entitles the student to a Bachelor's degree in Engineering Sciences - Biomedical Engineering and Biophysics. Students are free to leave the integrated study cycle after the 1st cycle or to enroll directly at the level

of the 2nd cycle. The curricular structure is laid out in terms ECTS units according to the Bologna process.

This study cycle combines courses in several scientific areas, consolidated with more advanced disciplines of professional nature and suitable to the requirements of modern companies and organizations, which will give the ability to apply the knowledge acquired as well as the possibility of understanding and solving problems in new situations, and in extended and multidisciplinary contexts. The different curricular units are taught taking into account how they interconnect with each other and what is their role in real applications. The case study analysis with presentation and discussion of written or oral reports, combined with the preparation of a dissertation or the development of an internship in an organization, allows for the ability to integrate knowledge, dealing with complex issues, develop solutions and issue judgments in situations of incomplete information, including reflection on the ethical and social implications. Furthermore, the ability to communicate effectively ideas, knowledge and proposals to a variety of audiences (specialized and non specialized) is also addressed. Following on from the above, there is a strong achievement in the creation of market-oriented skills. At the same time, soft skills are provided which allow to consolidate the remaining ones, thereby accelerating the market integration.

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

Este curso funciona desde 2007-08. Só em 2012 os primeiros alunos completaram os 2 ciclos (5 anos). Foram sendo realizados ajustes na estrutura curricular, mas, até ao momento, não se justificou uma revisão aprofundada, uma vez que ainda não existia a experiência requerida para tal. Existem agora elementos para propor a primeira revisão curricular. Um período de 6-7 anos parece adequado para a implementação de reformas curriculares mais aprofundadas.

A Comissão de Coordenação assume a função de monitorizar a actualização dos conteúdos científicos e dos métodos de trabalho. Quer ao nível desta Comissão, quer ao nível do Departamento de Física, procura-se promover a rotatividade entre os docentes responsáveis pelas cadeiras, para promover a renovação dos conteúdos e dos métodos. É encorajado o uso de novas tecnologias na leccionação das cadeiras: em particular, a plataforma Moodle é amplamente usada.

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

This study cycle started on 2007-08. Only in 2012 the first students completed their first MSc degrees. Adjustments to the curriculum have been done, but so far, a thorough review has not been carried out yet due to the lack of available experience. There is now a basis for the first major curriculum revision. A period of 6-7 years seems appropriate to implement more extensive curriculum reforms.

The Coordination Committee assumes the role of monitoring the updating of scientific content and methods of work. Whether at the level of this Commission or the Department of Physics, an effort is made to promote turnover among teachers responsible for the chairs, in order to encourage the renewal of content and methods. The use of new technologies in teaching, in particular, the Moodle platform (which is already widely used) is also encouraged.

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

O plano de estudos está organizado de modo a envolver directamente os alunos em projectos científicos a decorrer em centros de investigação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (em particular o Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica). Nas cadeiras de Estágio (3º ano) e Dissertação (5º ano), os alunos tipicamente participam em projectos a decorrer nas instituições de acolhimento. Várias cadeiras do 2º ciclo (por exemplo, Neurociências e Robótica Médica) também envolvem tipicamente participação em projectos.

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

The curriculum is organized to directly engage students in ongoing scientific research projects being carried out in the Faculty of Sciences of the University of Lisbon (in particular the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering). In their Internship (3rd year) and Dissertation (5th year), students typically engage in projects that are underway in the host institutions. Several courses in the 2nd cycle (eg, Neuroscience and Medical Robotics) also typically involve participation in projects.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Biologia Celular (EBB) / Cell Biology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Celular (EBB) / Cell Biology

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

José Manuel Gonçalves Barroso - 30h

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

Ana Cristina Da Silva Figueiredo(PL11 - 45 h), Ana Cristina Da Silva Figueiredo(PL12 - 45 h), Ana Cristina Da Silva Figueiredo(PL13 - 45 h),

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

Os alunos deverão ser capazes de: Reconhecer as propriedades da água como solvente e regulador de temperatura e descrever a estrutura e função dos carboidratos, lípidos, proteínas e ácidos nucleicos; Descrever a organização celular dos procaríotas; Reconhecer o significado da matriz extracelular nos organismos pluricelulares; Descrever a estrutura e função das biomembranas e o modo como controlam activa e passivamente o fluxo de moléculas e iões; Descrever o tráfego vesicular (endo- e exocitose); Descrever, numa perspectiva integrada, a estrutura e função do retículo endoplasmático, complexo de Golgi, núcleo, outros organitos membranosos e ribossomas; Descrever a estrutura dos elementos do citosqueleto e o seu papel como esqueleto intracelular e no transporte intracelular e locomoção celular; Descrever o ciclo celular e compreender a importância da apoptose; Reconhecer organitos e estruturas celulares em imagens de MO e ME e mostrar competências laboratoriais básicas em MO

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to: Recognize water properties as solvent and temperature regulator and describe the molecular structure and function of carbohydrates, lipids, proteins, and nucleic acids; Describe cell organization of a typical prokaryotic cell Recognize the role of extracellular matrix in multicellular organisms; Describe the structure and function of biomembranes and how molecules and ions cross them both actively and passively; Describe vesicular trafficking (endo- and exocytosis); Describe, in an integrative way, the structure and function of endoplasmic reticulum, Golgi apparatus, nucleus, other membranous organelles and ribosomes; Describe the molecular structure of the cytoskeletal elements and their role as intracellular scaffolds and in the intracellular transport and cell locomotion. Describe the basic events of the cell cycle and understand the importance of apoptosis; Recognize cells structural components in LM or EM and show basic OM laboratorial skills

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Enquadramento da unidade curricular. Principais constituintes químicos da célula. Célula procaríota. Célula eucariota: célula animal e célula vegetal. Matriz extracelular. Adesão e comunicação celulares. Membranas biológicas. Retículo endoplasmático. Complexo de Golgi. Lisossomas e vacúolos. Peroxissomas animais e vegetais. Núcleo. Citosqueleto. Ribossomas. Plastos. Mitocôndrias.

6.2.1.5. Syllabus:

Framework of Cell Biology course within the 1st Cycle in Biochemistry. The main chemical constituents of the living cells. Prokaryotic cell. Eukaryotic cell: animal and plant cell. Extracellular matrix. Adhesion and cell communication. Biomembranes. Endoplasmic reticulum. Golgi apparatus. Lysosomes and vacuoles. Peroxisomes. Nucleus. Cytoskeleton. Ribosomes. Plastids. Mitochondria.

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados tendo em conta o carácter introdutório da unidade curricular, o nível de conhecimentos dos alunos que ingressam no primeiro ano de um ciclo de estudos universitário, os objectivos de aprendizagem tidos como essenciais à compreensão de matérias leccionadas em unidades curriculares de anos subsequentes e bem assim a actualidade dos temas. A sua selecção teve como objectivo consolidar e aprofundar alguns conhecimentos adquiridos no ensino secundário, agora numa perspectiva integrada, e abrir novos horizontes sobre temas actuais da Biologia Celular, como sejam, por exemplo, a carcinogénese e a morte celular programada (apoptose). Neste contexto, a coerência entre os conteúdos programáticos e os objectivos da unidade curricular é patente não só nos temas seleccionados mas também na forma sequencial e integrada como as diversas matérias são leccionadas ao longo do semestre.

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

The program contents were selected taking into account the introductory nature of this course, the knowledge level of the students entering the university for the first time, the learning objectives seen as crucial for understanding issues dealt with in subsequent years, as well as the topical of the subjects. The subjects were selected aiming to strengthen and deepen some concepts the students acquired at high school as well as to give them new horizon on current cell biology topics as, for instance, carcinogenesis and programmed cell death (apoptosis). In view of this, consistency between the contents and the learning objectives of the course is evident not only in selected subjects

but also in the sequential and integrated way as the different issues are taught throughout the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são expositivas, com a projecção de imagens, esquemas, tabelas, gráficos explicativos e vídeos, embora haja interacção permanente com os alunos. As aulas práticas iniciam-se com uma curta introdução teórica feita pelo docente. A manipulação, observação e elaboração de um pequeno relatório, são efectuadas individualmente. Os alunos são encorajados a participar nas sessões tutoriais informais semanais. Os recursos utilizados nas aulas são disponibilizados na plataforma Moodle. A avaliação consiste na realização de um exame final sobre a componente teórica (70% da classificação final) e de um exame sobre a componente laboratorial (30% da classificação final). Os alunos com classificação igual ou superior a oito valores e inferior a dez valores ficam sujeitos, se assim o entenderem, a uma prova oral. À excepção dos casos previstos na lei, a admissão ao exame final está condicionada à frequência de, pelo menos, 2/3 das aulas práticas efectivamente leccionadas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are explanatory, with the projection of images, diagrams, tables, explanatory charts and videos, carried out interactively with the students. Practical sessions start with a short lecture addressed by the instructor to introduce the subject. Protocols' implementation, observation and the working up of a report will be held individually by students. Students are encouraged to attend drop-in tutorial sessions held weekly. All teaching resources used will be included on Moodle platform. The assessment in this course is designed to ensure students have attained the learning outcomes for the course. This will consist of an individual exam to assess the knowledge and concepts covered in the lectures (70% of the final mark) and in practical sessions (30% of the final mark). With the exception of those cases foreseen by the law or regulations in force, admission to the final exam is subjected to the attendance of at least 2/3 of practical sessions effectively taught.

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

A metodologia de ensino/aprendizagem utilizada é híbrida no sentido em que assenta na natureza expositiva das aulas teóricas, na discussão orientada de temas programáticos relevantes para a formação do aluno, no incentivo à sua aprendizagem autónoma, através da análise aprofundada, fora da sala de aula, dos temas leccionados, utilizando, quer os recursos pedagógicos disponibilizados na plataforma Moodle, designadamente, vídeos, animações e mini-testes formativos, quer a informação disponibilizada por alguns sítios da internet, cujos endereços são fornecidos como complemento da bibliografia recomendada. A disponibilização antecipada dos recursos pedagógicos, designadamente os protocolos experimentais dos trabalhos práticos e bem assim as apresentações que suportam as respectivas introduções teóricas, permite aos alunos conhecer os temas a leccionar e sobre eles reflectir, individualmente ou em grupo, antes da cada aula prática, o que muito facilita o trabalho na sala de aula. Além disso, a disponibilização de um microscópio óptico por aluno e a elaboração, na aula, de um pequeno relatório sobre a actividade prática, que é corrigido pelo docente, são essenciais para que o aluno adquira competências e destreza no manuseio do microscópio óptico e utilize correctamente a linguagem científica. Independentemente da natureza da aula, as estratégias utilizadas com vista à implementação do programa da unidade curricular baseiam-se na relação permanente entre a teoria e a prática e entre estas e casos de estudo. Esta abordagem, feita numa perspectiva integrada de acção/reflexão/acção é fundamental para a clarificação de conceitos e suas relações e bem assim para o real envolvimento do aluno no processo de aprendizagem e no atingir dos objectivos preconizados.

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

In this course, a hybrid teaching/learning methodology will be used resorting to explanatory lectures, guided discussions on particular programmatic topics relevant to the students' education, stimulus for their independent learning, through an in-depth critical analysis, outside the classroom, on the subjects taught, using either the teaching resources available on the Moodle platform (videos, animations and mini-educational tests) or the information provided by some web sites, whose addresses are provided as complement to the recommended readings. Providing ahead the teaching resources such as the experimental protocols and the slides of the practical mini-lectures, allows the students to know the topics to be taught and reflect upon them, individually or in groups, before the practical session, which makes easier the work in the classroom. In addition, the availability of one optical microscope per student along with the working up of a report, that will be read and fixed by the instructor, will provide students with the necessary tools to develop skills and competences in optical microscope handling as well as in using the correct scientific language. Regardless the teaching methods, the strategies used to implement the course program are based on the ongoing relationship between theory and practice and between them and case studies. This approach, carried out in an integrated action/reflection/action process is fundamental to make clear the concepts and their relationships as well as for the actual involvement of the students in the learning process and in achieving the proposed objectives.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Cooper, G. M. and R. E. Hausman (2007) The Cell: A Molecular Approach. 4th Ed. ASM Press and Sinauer Associates, Inc., Washington. Lodish H., A. Berk, C. A. Kaiser, M. Krieger, M. P. Scott, A. Bretscher, H. Ploegh, P. Matsudaira (2007) Molecular Cell Biology, 6th Ed. W. H. Freeman and Company, New York. Figueiredo A. C., J. G.

Barroso, L. G. Pedro, M: M: Oliveira (2003) Guia Prático de Biologia Celular. Associação dos Estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa.

Mapa IX - Cálculo Diferencial e Integral I / Differential and Integral Calculus I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo Diferencial e Integral I / Differential and Integral Calculus I

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

Maria Teresa Faria Da Paz Pereira - 105h

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

Ana Rita Dias Martins(TP13 - 30 h), Ana Rita Dias Martins(TP12 - 30 h),

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

Dominar as técnicas de diferenciação e integração. Aperfeiçoar o raciocínio matemático.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To master the techniques of differentiation and integration. To perfect the practice of mathematical reasoning.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sucessões de números reais. Séries numéricas. Funções de variável real: limites, continuidade, diferenciabilidade. Séries de Taylor e de Maclaurin. Primitivação e integração e suas aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

Real number sequences. Numerical series. Real variable functions: limits, continuity, differentiability. Taylor and MacLaurin series. Integration and its applications.

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

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo que envolva derivação e integração. Qualquer livro que pretenda dar uma visão elementar da derivação e integração terá de incluir os temas dados nesta cadeira.

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

The subjects taught are essential for any study which includes derivation and integration. Any book that aims to give a beginners view of derivation and integration will include the subjects here taught.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas onde será explicada a matéria a ser dada na cadeira, bem como exemplos práticos de utilização dos resultados e conceitos. Haverá igualmente aulas teórico-práticas, onde os estudantes, com a orientação dos seus professores, farão a aplicação dos conceitos e resultados aprendidos nas aulas teóricas. Haverá dois testes que abarcarão a matéria toda. Para os alunos que não escolherem essa modalidade, ou reprovarem num dos testes, haverá um exame final sobre a matéria toda. Em casos inconclusivos ou a precisarem de clarificação extra, poderá haver um exame oral a completar o exame escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes where the subjects that constitute the program are presented, as well as examples motivating and illustrating their application. There will also be theoretical- practical classes, where the students, with the help of their teacher, should apply the concepts and results to solve problems. There will be two test papers. For the students that either fail at one of the test papers, or simply are not interested in this type of examinations, there will also be an examination paper about the complete contents of this subject. In all cases that need clarification, there will be an oral examination that will complete the information known about the student.

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

A metodologia utilizada permitirá aos estudantes desenvolver a sua capacidade de raciocínio abstracto, e aproximar-se do objectivo de qualquer cadeira de conhecimento, que é habilitar cada estudante a se tornar independente dos outros nos estudos que necessita.

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

The methodology used will make the students develop their capacity for abstract thinking, and approach the aims of any knowledge subject, which is to make each student be independent of others in any study he/she needs.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

T. Apostol – Cálculo, vols. 1 e 2, Reverte Limitada, Rio de Janeiro, 1983 C. Sarrico – Análise Matemática, Gradiva, Lisboa, 1999 J. Stewart – Cálculo, vols. 1 e 2, Thomson, S. Paulo, 2006 T. Faria - Cálculo Diferencial e Integral I, texto do curso.

Mapa IX - Informática na Óptica do Utilizador / Computer Skills

6.2.1.1. Unidade curricular:

Informática na Óptica do Utilizador / Computer Skills

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

Eugénia Maria De Matos Martins Da Graça Tomaz - 540h

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

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

Ensinar aos alunos os fundamentos das Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC) e ensinar as práticas e modelos de uso que são relevantes na sua qualidade de estudantes do ensino superior e para a sua futura vida profissional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Teaching students the fundamentals of Information and communication Technologies, and also the best practices and way of use (on a perspective of example training) that are relevant for other disciplines and also for their professional life.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Apresentação de conceitos fundamentais em TICs. Aplicações Informáticas de uso comum: processador de texto, folha de cálculo e gestão de dados e gestor de apresentações. Fundamentos e uso da Internet. Ferramentas de comunicação individual e em grupo. Ferramentas de pesquisa na Internet. Princípios legais e éticos do uso das TIC. A sociedade da informação. Introdução ao uso da Biblioteca Científica Digital.

6.2.1.5. Syllabus:

Presentation of the basic concepts on IC technologies. Common applications for personal productivity: mainly Word processing, Spreadsheet, Database Management and Presentation Tools. Fundamentals on the Internet use, like web surfing and searching, and personal tools permitting workgroup share of information and knowledge. Legal and ethical principles on the access, use and publish of information on the Web. Introduction to the use of the Digital Scientific Library provided to the University community.

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

O programa é adequado àquilo que pretendemos, atribuir e-skills aos alunos e dar-lhes conhecimentos sobre os recursos que estão à sua disposição para a vida universitária. Incorporaram-se matérias consideradas mandatórias no plano ético/legal, que complementam assim os restantes conteúdos de natureza técnica a par da prática de aprendizagem pelo método do "saber fazer". Os conteúdos estão modularizados e criados com recurso a ferramentas multimédia com possibilidade de serem acedidos pelos alunos através da plataforma de e-learning.

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

The program is suitable to what we intend to assign e-skills to students and give them knowledge about the resources that are available to them to university life. Incorporated material is considered mandatory in the ethical / legal, which complements the technical content of remaining aware of the practical method of learning the "know-how." The contents are modularized and created using multimedia tools with the possibility of being accessed by students through e-learning platform.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O modelo de ensino baseia-se no paradigma de "aprender pela prática", com um número muito reduzido de aulas presenciais, onde se apresenta a disciplina e se tiram dúvidas, em estudo assistido por computador (eLearning) e através do curso Microsoft Office XP step by step e auto-estudo dos alunos. Através de teste automatizado, trabalho individual com apresentação e entrevista individual. A nota final será a média das notas do teste e do

trabalho prático. A aprovação na disciplina implica classificações superiores a 60% em cada uma das partes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching model is based on the paradigm of "learning by doing" with a very small number of classes, where it has the discipline and take questions in a study assisted by computer (eLearning) and travel through the Microsoft Office XP step by step and self-study students. Through automatic test, individual work, presentation and individual interview. The final grade will be an average of the test and the lab work, but a minimum of 60% in each will be required.

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

O modelo de ensino, apoiado em e-Learning, e em conteúdos multimédia, possibilita uma interacção com os alunos ao ritmo de cada um. Temos assim que, para além da aprendizagem dos conteúdos programáticos, os alunos interagem com uma plataforma de ensino que, cremos, será necessariamente usada para aprendizagem de outras matérias. A aprendizagem dos alunos é feita por acesso aos referidos conteúdos e pela elaboração e submissão de um relatório na plataforma, que se pretende que cumpra com os requisitos pré-definidos. Pretende-se também que o trabalho desenvolvido pelos alunos possa ter o máximo de reutilização ao nível dos automatismos extraídos das ferramentas aprendidas, levando assim que possam aplicar as competências conquistadas nesta cadeira, em outras cadeiras do seu curso.

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

The teaching model, supported by e-Learning, multimedia content and enables interaction with the students to the rhythm of each one. Thus we have that in addition to learning of the syllabus, students interact with a learning platform that we believe will necessarily be used for learning other subjects. Student learning is done by access to such content and the preparation and submission of a report on the platform, it is intended that meets the predefined requirements. It is also intended that the work done by students can have the maximum level of re-use the tools learned automatically extracted, so taking to apply the skills achieved in this discipline in other disciplines of your course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Microsoft Office 2010 para todos Nós, Sérgio Sousa e Maria José Sousa Coleção Guias Práticos – Informática, Porto Editora. Word e Excel XP e 2010 Depressa & Bem, Lima D' Oliveira.

Mapa IX - Mecânica A / Mechanics A

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica A / Mechanics A

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

Ana Maria Formigal De Arriaga - 45h

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

Maria Laura Da Silva Maia Gonçalves Palma (TP11 - 30 h), Maria Laura Da Silva Maia Gonçalves Palma (TP12 - 30 h), Ricardo Miguel Ferreira Capote (PL12 - 60 h), Ricardo Miguel Ferreira Capote (PL13 - 60 h), Ricardo Nuno Braço Forte Salvador (PL11 - 60 h),

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

Apresentar e discutir os conceitos fundamentais da Mecânica Newtoniana. Para lá da simples familiarização com estes conceitos, pretende-se uma sofisticação na formulação matemática dos mesmos e treinar a capacidade dos alunos para usarem os conceitos em situações novas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present and discuss the fundamental aspects of Newton Mechanics. We aim a sophisticated mathematical formulation and to provide the students the capability of applying the concepts to new situations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução 2. Cinemática 3. Dinâmica 4. Trabalho e Energia 5. Sistemas de partículas 6. Corpo rígido 7. Movimento oscilatório 8. Interacção gravitacional 9. Mecânica de fluidos

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction 2. Kinematics 3. Dynamics 4. Work and Energy 5. Systems of particles 6. Rigid Body 7. Oscillatory

Motion8. Gravitacional 9. Fluid mechanics**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referencia neste assunto.

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

The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. Nas aulas laboratoriais os alunos realizam um procedimento experimental sobre temas abordados nas aulas teóricas. A componente teórica (CT) e a laboratorial (CL) contribuem, respetivamente, 80% e 20% para a classificação final. O aluno pode optar por uma de 2 modalidades para a avaliação da CT. A: Um exame final, sem consulta (duração de 3h). B: 2 testes (duração de 2h), sem consulta, um realizado no meio do semestre e outro na data do exame final. A opção por A/B é feita até ao fim da 1ª semana de aulas e não é reversível. A CL é a média das notas de relatórios sobre as aulas laboratoriais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures which provide the exposition of material, and classes which are used to solve and discuss sets of problems related to the material in the lectures. In the lab classes students perform an experimental protocol related to some of the subjects introduced in the theoretical classes. The theoretical (TC) and lab components (LC) contribute respectively 80% and 20% to the final grade. Students choose between 2 classification schemes for the TC: A: A final written exam (3h) without consultation B: 2 tests (2h) without consultation, one taking place at the middle of the semester and the other at the date of the final exam The choice between A or B is done at the end of the 1st week of classes and isn't reversible. The LC is the average grade of reports about the lab activities.

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

A metodologia utilizada permitirá aos estudantes abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.

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

The methodology will allow students to address issues developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• Raymond A. Serway e John W. Jewett, Jr., Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Thomson, Brooks/Cole, 6ª edição, 2004. • Marcelo Alonso e Edward J. Finn, Physics, Addison-Wesley Longman, 1992. • Richard P. Feynman, Robert B. Leighton e Mathew Sands, The Feynman Lectures on Physics, volume I, Addison-Wesley Publishing Company.

Mapa IX - Bioética / Bioethics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Bioética / Bioethics

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

Jorge Miguel Luz Marques Da Silva - 60h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A bioética é uma área transversal a múltiplos ramos do saber, que tem vindo a suscitar atenção crescente, fruto do progressivo impacto da biologia na sociedade, em especial na área da saúde humana. De facto, a bioética mantém uma relação estreita com a biomedicina, mas a biologia tem também implicações em muitas outras áreas de grande pertinência ética e social, como por exemplo as que advêm do evolucionismo, as relações entre humanos e animais, as questões ambientais, as de carácter social (como as ligadas à demografia ou direitos humanos), ou as

biotecnológicas. Esta disciplina visa abordar todas elas, adotando um perfil de bioética global. O objetivo é dotar os futuros biólogos de formação, conhecimentos e capacidades argumentativas sobre a envolvente ética da sua área de actividade e de saber. A disciplina assume-se assim como um instrumento para apoiar a percepção e gestão de problemas no contexto das relações entre ciência e sociedade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

As the impact of the biological sciences and biotechnologies on human life and social organizations increases, there is a rising interest in the transdisciplinary subject of Bioethics. A close relation between Bioethics and medicine may be found, but the impact of modern biology in human societies far surpass its impact in human health. In fact, subjects as the human – animal relations, the environmental impacts of human activities and the societal consequences of demography or biotechnology became important issues for ethical reasoning. In this discipline we adopted a global perspective of bioethics, embracing all the issues mentioned above, aiming to provide the future biologists with the basic knowledge and arguing tools essential to cope with the ongoing controversies in their professional areas. It is thereby an instrument to support the understanding and the management of problems that may emerge in the context of the science- society relations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Principais teorias de ética normativa; origem, definição e enquadramento da Bioética; Ética biomédica: Relevância e principais questões atuais; experimentação no ser humano; procriação assistida, interrupção da gravidez e contraceção; clonagem; transplantes e doação de órgãos; morte, eugenia, eutanásia; genoma humano. Ética e animais: Origens e antecedentes; Descartes; Singer e Regan; experimentação animal; outros usos dos animais. Ética ambiental: Perspetiva histórica e enquadramento; principais teorias; ética da conservação da natureza e da biodiversidade; pressupostos éticos do desenvolvimento sustentável; conflitos e dilemas em ética ambiental. Ética e biotecnologia: organismos geneticamente modificados; clonagem de animais; patentes, recursos genéticos e equidade; envolvente ética da controvérsia sobre alimentos e culturas geneticamente modificadas. Ética e deontologia profissional: o Código Deontológico dos Biólogos. Ética científica.

6.2.1.5. Syllabus:

Main theories of normative ethics; the genesis, definition and historical evolution of bioethics. Biomedical ethics: Main contemporary issues; analytical theoretical models in biomedical ethics; the principlist model; human experimentation; medically supported reproduction; abortion and contraception; cloning; transplantation and organ donation; death, eugenics, euthanasia; the human genome. Ethics and animals: Origins and historical perspectives; Descartes; Singer and Regan; animal experimentation; other uses of animals; Environmental ethics: Historical perspective; main theories; the ethics of nature conservation and biodiversity; the ethical framework of sustainable development. Ethics and biotechnology: Historical perspective; genetically modified organisms; animal cloning; patents, genetic resources and equity; ethical component of the controversy over GM foods and crops; Ethics and professional deontology: the Portuguese biologists' deontological code. Scientific ethics.

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

A adoção de uma perspetiva de Bioética Global, abrangendo as temáticas da biomedicina, da ética animal e da ética ambiental, coaduna-se com o objetivo de preparar os futuros biólogos, técnicos e cientistas para a enfrentar as diversas controvérsias sociais que poderão ter que dirimir na sua vida profissional. A inclusão, no início do curso, de um módulo sobre ética normativa, cumpre o objetivo de elevar o debate ético para um patamar de maior consistência e profundidade.

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

The adoption of a Global Bioethics perspective, ranging from biomedical ethics to animal and environmental ethics paves the way for enabling future life scientists to face social controversies. The inclusion of a initial modulus on normative ethics reinforces the quality of ethical debates.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas, finalizadas com a discussão interativa de curtos estudos de caso. Exame final com perguntas com resposta de escolha múltipla.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures that include brief discussions of case studies. Multiple-choice final examination.

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

A adoção de uma perspetiva deliberadamente neutra, i.e., não dogmática, potencia a concretização do objetivo de reforçar o espírito crítico e reflexivo nos estudantes. A introdução de estudos de caso no final das sessões teóricas apoia o objetivo de desenvolver as capacidades argumentativas dos estudantes.

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

The adoption of a non-dogmatic perspective is expected to reinforce the critical and reflexive skills of students; the use of short case studies at the end of the lectures is expected to develop the capacity of students to argument.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Beckert, C. (2004). Introdução à Ética. In: Rosa, H.D., ed., Bioética para as Ciências Naturais, pp 37-66. Fundação Luso-Americana, Lisboa. Comstock, G., ed. (2002). Life Science Ethics. Iowa State Press, Ames, Iowa. Hottois, G. & Parizeau, M.-H. (1993). Dicionário da Bioética. Instituto Piaget, Lisboa. Rachels, J. (2004). Elementos de Filosofia Moral, Gradiva, Lisboa. Reiss, M.J. & Straughan, R. (2001). Melhorar a Natureza? Publicações Europa-América, Mem Martins. Ribeiro da Silva, J., Barbosa, A. & Vale, F.M., eds. (2002). Contributos para a Bioética em Portugal, Edições Cosmos e Centro de Bioética da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, Lisboa. Rosa, H.D., ed. (2004). Bioética para as Ciências Naturais. Fundação Luso-Americana, Lisboa. Singer, P. (2000). Ética Prática. Gradiva, Lisboa.

Mapa IX - Electromagnetismo A / Electromagnetism A**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Electromagnetismo A / Electromagnetism A

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

Iveta Rombeiro Do Rego Pimentel - 75h

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

Ricardo Nuno Braço Forte Salvador(PL22 - 45 h), Ricardo Nuno Braço Forte Salvador(PL23 - 45 h), Ricardo Nuno Braço Forte Salvador(PL21 - 45 h),

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

Apresentar os conceitos fundamentais sobre electrostática, corrente eléctrica, magnetostática e campos variáveis no tempo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present the fundamental concepts in electrostatics, electric current, magnetostatics and time-varying fields.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Campo Eléctrico. 2. Lei de Gauss. 3. Potencial Eléctrico. 4. Capacidade e Dieléctricos. 5. Corrente Eléctrica e Resistência. 6. Circuitos de Corrente Contínua. 7. Campo Magnético. 8. Fontes de campo Magnético. 9. Lei de Faraday. 10. Indutância. 11. Circuitos de Corrente Alternada. 12. Ondas Electromagnéticas.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Electric Fields. 2. Gauss's Law. 3. Electric Potential. 4. Capacitance and Dielectrics. 5. Electric Current and Resistance. 6. Direct Current Circuits. 7. Magnetic Fields. 8. Sources of the Magnetic Field. 9. Faraday's Law. 10. Inductance. 11. Alternating Current Circuits. 12. Electromagnetic Waves.

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

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referência neste assunto.

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

The materials taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found on reference books on this subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. Aulas práticas onde os alunos fazem experiências relacionadas com o conteúdo das aulas teóricas. Testes escritos durante o semestre ou exame final escrito (80%). Relatórios escritos sobre a actividade laboratorial (20%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures that provide the exposition of material, and classes that are used to solve and discuss sets of problems

related to the material in the lectures. Laboratory sessions where the students perform experiments related to the material in the lectures. Written tests during the semester or final written examination (80%). Written laboratory reports (20%).

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

A metodologia utilizada permitirá aos alunos abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.

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

The methodology will allow students to address the themes developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

R. A. Serway and J. W. Jewett, Jr., "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Thomson, Brooks/Coles, 7th ed., 2008. D. J. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Prentice-Hall, 3rd ed., 1999. R. Feynman, R. Leighton and M. Sands, "The Feynman Lectures on Physics", vol. II, Addison-Wesley, 1971.

Mapa IX - Elementos de Probabilidades e Estatística / Elements of Probability and Statistics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Elementos de Probabilidades e Estatística / Elements of Probability and Statistics

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

Helena Maria Iglésias Pereira - 75h

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

Fernando José Araújo Correia Da Ponte Sequeira(TP22 - 30 h), Joana Rodrigues Miguel(TP21 - 15 h), Margarida Maria Teixeira Diniz Mendes Leal(TP21 - 15 h),

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

O objectivo desta cadeira é dotar os alunos de conhecimentos elementares de Probabilidade e algumas metodologias da Estatística que poderão e deverão ser aprofundados em cadeiras, porventura de opção, em anos posteriores. Tenta-se sensibilizar os alunos para o uso indevido de algumas metodologias estatísticas pela falta de verificação dos pressupostos do modelo. Espera-se que sejam capazes de fazer uma análise preliminar dos dados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The purpose is to teach elementary concepts of Probability and Statistics and develop skills in the use of some methodologies of statistics such as estimation, hypothesis testing and simple linear regression. We expect that the students should be able to do a preliminary analysis of data and be aware of the misuse of the methodologies studied, when the assumptions made are not valid.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estatística Descritiva. Probabilidade:axiomática de Kolmogorov, probabilidade condicional e teorema de Bayes. Estudo de alguns modelos probabilísticos. Teoremas Limite. Inferência estatística:estimação, intervalos de confiança e testes de hipóteses. Regressão Linear Simples e Análise da Variância.

6.2.1.5. Syllabus:

Descriptive Statistic. Probability:conditional probability, Bayes Theorem. Some important distributions. Central Limit Theorem. Statistical Inference: estimation, confidence intervals and tests. Simple Linear Regression and Analysis of Variance.

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

O programa está de acordo com o carácter introdutório desta disciplina e com o propósito de dar algumas ferramentas de Probabilidade e Estatística que são utilizadas em unidades curriculares dos respectivos cursos, e portanto, está em consonância com os objectivos que foram definidos.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the unit, that is, to give the fundamental concepts of Probability

and Statistics to be applied in other units of the respective courses.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de uma coletânea de exercícios sobre a matéria dada nas aulas teóricas. Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and Problem-solving Classes. Final Examination.

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

A metodologia seguida, exposição de matéria teórica complementada com a apresentação de exemplos e resolução de exercícios visa dar a formação teórica e prática de cálculo que são os objectivos desta unidade curricular.

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

The teaching methodology is in accordance with the objectives defined, that is, to give the theoretical concepts and the tools to use them.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

MENDENHALL W., BEAVER, R., BEAVER, B.- Introduction to Probability and Statistics, Duxbury Press, 1999. MENDENHALL W., WACKERLY D.D., SCHEAFFER, R.- Mathematical Statistics with Applications, Pws-Kent Pubs. Comp., 1996. MOORE, DAVID S.- Statistics, Concepts and Controversies, Freeman and Company, N.Y., 1996. PESTANA, D., VELOSA, S.- Introdução à Probabilidade e à Estatística, Vol. I, Fundação C. Gulbenkian, 2002. ROSS, SHELDON M.- Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 3ª edição, edição, Elsevier/Academic Press, 2004.

Mapa IX - Cálculo Diferencial e Integral III / Differential and Integral Calculus III

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo Diferencial e Integral III / Differential and Integral Calculus III

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

Ana Rute Do Nascimento Mendes Domingos - 105h

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

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

Aquisição das competências essenciais nos campos: - da Análise Complexa, de modo a obter o conhecimento teórico e operacional das propriedades das funções analíticas e meromorfas, atingindo o cálculo de Integrais reais por meio do Teorema dos resíduos; - das EDOs, de modo a saber resolver as equações escalares de 1ª ordem, as equações lineares de ordem superior, tratando sistemas de EDOs e o Teorema de Picard-Lindelöf. - das séries de Fourier, de modo a manipular as técnicas básicas e as aplicações às equações da corda vibrante, do calor e de Laplace.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquire basic knowledge in the areas of - Complex Analysis, leading to the theoretical and operational knowledge of the properties of analytic and meromorphic functions, up to the point of the calculation of real integrals by the contour integration (residue) method. - ODEs, providing the methods for solving the general equation of the first order, the general methods for linear equations of order n, systems of linear differential equations and the existence-uniqueness (Picard-Lindelöf) theorem. - Fourier series, supplying the basic techniques and applications to PDEs (vibrating string, heat equation, Laplace equation).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Análise Complexa; Equações Diferenciais Ordinárias; Séries de Fourier e introdução às Equações Diferenciais Parciais.

6.2.1.5. Syllabus:

Complex Analysis; Ordinary differential equations; Fourier Series and an introduction to partial differential equations.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular, destinada a alunos de um 1º ciclo na áreas da Física e da Engenharia Biofísica e Biomédica, são os habituais numa terceira disciplina de Cálculo Diferencial e Integral ao nível universitário nestas áreas. De facto, as noções e técnicas básicas para as funções complexas, para as equações diferenciais ordinárias e para as séries de Fourier e suas aplicações que importa destacar são as associadas aos tópicos indicados: análise complexa (funções holomorfas, teoremas de Cauchy, cálculo de resíduos), introdução às equações diferenciais ordinárias (edos de 1.ª ordem, equações lineares de ordem n , sistemas lineares de edos de 1ª ordem, teorema de existência e unicidade local), séries de Fourier e introdução às equações às derivadas parciais. Considera-se que os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral I e II são os adequados para que o aluno evolua e adquira as competências pretendidas.

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

The contents of this course, designed for students of a 1st cycle (undergraduate degree) in Physics and Biophysics and Biomedical Engineering, are standard for a university level third course in Differential and Integral Calculus. Indeed, the concepts and basic techniques for complex analysis, ordinary differential equations and Fourier Series and its applications that should be emphasised are related to the proposed topics: complex analysis (Cauchy's Theorems, calculation of residues), introduction to ordinary differential equations (1st order differential equations, n th order differential equations, systems of first order linear equations, the existence and uniqueness theorem (local)), Fourier series and introduction to partial differential equations. It is considered that the knowledge acquired in the courses of Diferencial e Integral Calculus I and II are appropriate for the students to evolve and acquire the required skills.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos são expostos nas aulas teóricas, fazendo-se uma motivação aos diversos assuntos, demonstrações, exemplos e aplicações. Nas aulas teórico-práticas exploram-se resoluções de exercícios e de problemas sobre os conteúdos da componente teórica. Exclusivamente através de avaliação escrita (exame final escrito ou dois testes parciais). Ou através de avaliação contínua parcial, facultativa, por meio de resolução de problemas pelos alunos, nas aulas TP, complementada por avaliação escrita realizada por testes parciais ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course contents are taught and motivation, examples, proofs and applications are provided and explained in the lectures. In the problem sessios students solve exercises and problems related to the theoretical material presented. Exclusively by written evaluation (final written test or two partial written tests) Or by partial continuous evaluation through solving proposed problems by the students in TP classes, and written evaluation either via partial written tests or final exam.

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

Tradicionalmente o ensino da Matemática ao nível universitário envolve dois tipos de aulas. Nas aulas teóricas os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos. A resolução de exercícios, cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição desses conceitos, é feita nas aulas teórico-práticas. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, é nas aulas teórico-práticas que os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas. Esta é a metodologia de ensino que se tem implementado nesta unidade curricular.

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

Usually Mathematics courses taught at a university level consist of two types of classes. In the lectures concepts and methods are explained and exemplified to the students. In the problem sessions students, divided into smaller groups, solve carefully selected exercises in order to consolidate their knowledge. Although student participation is encouraged in the lectures, it is in the problem sessions that students take a more active role, collaborating in the solving of exercises and seeking clarification of their questions. This is the methodology that has been implemented in this course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Ahlfors, L., Complex Analysis: an introduction to the theory of analytic functions of one complex variable, McGraw-Hill, 3rd edition, 1979 Barreira, L., Análise Complexa e Equações Diferenciais, IST Press 2009. Boyce, W., DiPrima, R., Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. New York John Wiley & Sons, Inc., 8th ed., 2005 Braun, M., Differential Equations and their Applications. Fourth Edition, Springer-Verlag, 1993 Churchill, R., Complex variables and applications. Mc-GRAW-HILL, 2nd edition, 1960. Figueiredo, D.G. de, Análise de Fourier e equações diferenciais parciais. IMPA, Projeto Euclides, 1987. Marsden, J., Hoffman, M., Basic complex analysis, W. H. Freeman and Company, New York, 3rd ed., 1999 Ramos, M., Curso elementar de Equações

Diferenciais. Coleção "Textos de Matemática", volume 14, Departamento de Matemática da FCUL, 2000 Tolstov, G., Fourier series. Dover Publications, Inc., New York, 1962

Mapa IX - Circuitos Eléctricos e Sistemas Digitais / Electrical Circuits and Digital Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Circuitos Eléctricos e Sistemas Digitais / Electrical Circuits and Digital Systems

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

Guiomar Gaspar De Andrade Evans - 90h

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

Ana Isabel Martinho Henriques(PL13 - 30 h), Ana Isabel Martinho Henriques(PL14 - 30 h), Ana Isabel Martinho Henriques(TP11 - 15 h), Ana Isabel Martinho Henriques(TP12 - 15 h),

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

Estudo dos circuitos eléctricos analógicos e digitais

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Study of analog and digital electrical circuits

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Elementos de Circuito e Leis Fundamentais 2. Análise de Circuitos Dinâmicos (no Tempo e na Frequência) 3. Fontes Dependentes e Teoremas de Thévenin e de Norton 4. Técnicas Sistemáticas de Análise de Circuitos 5. Amplificador Operacional e Respectivas Aplicações 6. O Díodo e Aplicações 7. Transístores Bipolares (BJTs) 8. Representação de Informação em Sistemas Digitais 9. Funções e Portas Lógicas 10. Circuitos Combinatórios de Média Dimensão (MSI) 11. Introdução aos Circuitos Sequenciais

6.2.1.5. Syllabus:

1. Circuit Elements and Fundamental Laws 2. Dynamic Circuit Analysis (in Time and in Frequency) 3. Controlled Sources and the Thévenin and Norton Theorems 4. Systematic Techniques for Circuit Analysis 5. Practical Applications of Operational Amplifiers 6. Diodes and Applications 7. Bipolar Transistors (BJTs) 8. Information Representation in Digital Systems 9. Logic Functions and Logic Gates 10. Medium-Scale Combinational Circuits (MSI) 11. Introduction to Sequential Circuits

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

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referência neste assunto.

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

The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (2 horas/semana), aulas teórico-práticas (1 hora/semana) e prática laboratorial (2 horas/semana) onde os alunos desenvolvem competências na montagem prática, na análise e no teste de circuitos electrónicos. Resolução de séries de problemas; avaliação contínua da prática laboratorial; exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (2 hours/week) where the theory is exposed, problem solving (1 hour/week) and laboratory practice (2 hours/week) where the students develop circuit assembling, analysis and test skills with the aid of basic electronic circuits. Problems resolution during the semester, performance during laboratory practice and final written exam.

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

A combinação de aulas teóricas, com teórico-práticas, com aulas de laboratório e com a resolução de séries de problemas enquadra-se nos objectivos da unidade curricular que são: apresentar os fundamentos da análise de circuitos e dos sistemas digitais. Estudar dispositivos electrónicos e desenvolver competências de análise de circuitos electrónicos. Estabelecer bases para posteriores cursos em Electrónica e Instrumentação.

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

The combination of theoretical classes, with classes devoted to the solution of selected problems, with laboratory classes and with the resolution of selected problems during the semester fits into the goals of the course which are: the combination of Present the foundations of circuit analysis and of digital systems concepts. Study basic electronic devices and circuits and develop analysis skills applied to basic electronic circuits. The course lays also the foundations for more advanced courses on electronics and instrumentation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

· Spence, "Introductory Circuits", Wiley, 2008. · Irwin, "Basic Engineering Circuit Analysis", 7th ed., Wiley, 2002. · Spencer, Ghausi, "Introduction to Electronic Circuit Design", Prentice-Hall, 2003. · Agarwal, Lang, "Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits", Morgan- Kaufman/Elsevier, 2005. · Arrozo, Monteiro, Oliveira, "Arquitectura de Computadores", IST Press, 2006.

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):

Carlos Eduardo Ramos Dos Santos Lourenço - 150h

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

Dimitrios Mostrous(TP110 - 30 h), Dimitrios Mostrous(TP111 - 30 h), Dimitrios Mostrous(TP115 - 30 h), José Romana Baptista Coelho(TP14 - 30 h), Luís Miguel Santos Duarte(TP17 - 30 h), Luís Miguel Santos Duarte(TP13 - 30 h), Maria Da Graça De Figueiredo Rodrigues Gaspar(TP114 - 30 h), Maria Da Graça De Figueiredo Rodrigues Gaspar(TP11 - 30 h), Maria Da Graça De Figueiredo Rodrigues Gaspar(TP12 - 30 h), Maria Da Graça De Figueiredo Rodrigues Gaspar(TP18 - 30 h), Nádia Raquel Palma Fernandes(TP15 - 30 h), Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho De Matos(TP112 - 30 h), Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho De Matos(TP16 - 30 h),

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

Pretende-se que o aluno aprenda a programar numa linguagem imperativa (o C), que fique a conhecer técnicas de programação e algoritmos básicos, e que adquira bons hábitos de programação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Fundamentals of imperative programming (in C), basic programming techniques and algorithms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programação básica

6.2.1.5. Syllabus:

Basic programming

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

Esta unidade curricular pretende dar formação de base universalmente leccionada em primeiros ciclos na área das Ciências e Engenharia. Os objectivos e os conteúdos programáticos anteriormente enunciados estão em consonância com a boa prática universalmente aceite no ensino universitário destas áreas. Os alunos que tenham adquirido os conhecimentos leccionados nesta disciplina estarão aptos a resolver problemas de aplicação que envolvam estas matérias que naturalmente surgem nas áreas das Ciências e Engenharia.

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

This course aims to give basic training in first cycles universally taught in the areas of Science and Engineering. The objectives and the syllabus are in line with the universally accepted good practice in university education in these areas. After this course students will be able to solve application problems involving these matters that naturally arise in the areas of Science and Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas presenciais de exposição da matéria e de resolução de exercícios. Aulas em laboratório de informática, para execução de pequenos programas. Exame final - 70% Trabalho prático a realizar durante o semestre - 30%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and computer lab classes. Exam - 70% Programming project - 30%

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas; iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes; iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de 2T+2TP+2OT por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of 2T+2TP+2OT hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

– C, *How to Program*, 6th Edition, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson Prentice Hall, 2010. ou- C: *Como Programar*, 6ª edição, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2011, ISBN: 978-85-7605-934-9. ou- C, *How to Program*, 7th Edition, Paul Deitel e Harvey Deitel, Pearson, 2012.

Mapa IX - Química (Biologia) / Chemistry (Biology Degree)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Química (Biologia) / Chemistry (Biology Degree)

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

Maria Margarida De Sacadura Botte Corte Real - 255h

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

Alice Isabel Mendes Martins(PL111 - 45 h), Alice Isabel Mendes Martins(PL115 - 45 h), Andreia Marques Valente(PL15 - 45 h), Andreia Marques Valente(PL18 - 45 h), Carla Maria Duarte Nunes(PL113 - 45 h), Carla Maria Duarte Nunes(PL14 - 45 h), Cristina Maria Martins Moiteiro(PL13 - 45 h), Cristina Maria Martins Moiteiro(PL19 - 45 h), Maria Eduarda Machado Araújo(PL110 - 45 h), Maria Eduarda Machado Araújo(PL116 - 45 h), Maria Eduarda Machado Araújo(PL114 - 45 h), Maria Eduarda Machado Araújo(PL112 - 45 h),

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

O estudo dos fenómenos da Vida numa base molecular tem aproximado a Química das Ciências da Vida, de tal modo que as suas fronteiras actuais são bastante difusas. Torna-se assim cada vez mais essencial a introdução do estudo da Química nos planos dos cursos de Biologia e Engenharia Biomédica. Este curso procura iniciar o estudante aos conceitos da Química mais relevantes para a compreensão dos fenómenos biológicos, sendo para isso dada particular atenção ao estudo da Química Orgânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The study of the phenomena of Life in a molecular basis has approached Chemistry and Life Sciences in a way that their borders are, at present, rather diffuse. So, it is essential to include the study of Chemistry in the courses of Biology, and Biomedical Engineering. The course introduces the students to the study of the fundamentals of Chemistry that are more relevant to the understanding of biological phenomena. Particular attention is given to

Organic Chemistry.**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

O programa inclui capítulos considerados relevantes para os referidos cursos: O átomo. Ligação química. Equilíbrio Químico. Ácidos e Bases. Electroquímica. Estereoquímica. Estereoisomeria. Reactividade de algumas famílias de compostos orgânicos. Mecanismos das reacções de substituição, eliminação e adição.

6.2.1.5. Syllabus:

The program includes chapters that are relevant to the above referred courses: The atom. Chemical Bonds. Chemical Equilibrium. Acids and Bases. Electrochemistry. Stereochemistry. Stereoisomery. Reactivity of some of the main families of Organic compounds. Mechanisms of substitution, elimination and addition reactions.

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados tendo em conta o nível introdutório, os fundamentos teóricos e o enquadramento experimental pertinentes aos temas a desenvolver no curso. Foi também tido em conta a actualidade dos conhecimentos dos alunos no 1º ciclo de estudos universitários.

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

The program was selected based in the introductory level, the theoretical fundamentals and the experimental framing pertinent to the themes developed in the course. It was also relevant the actual knowledge of the students in the beginning of the University studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, teórico práticas e de laboratório Exame final e testes parciais. A nota final será a média das notas do exame final (2/3) e da classificação prática (1/3). Componentes de avaliação prática: desempenho do aluno, assiduidade, relatório sobre um trabalho prático, elaboração de uma monografia. A aprovação na disciplina implica classificações iguais ou superiores a 10 nas componentes teórica e prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, Problem solving classes and Laboratory sessions Final written exam and mid-term tests. The final grade is the average of the final exam (2/3) and the practical grade (1/3). The latter includes the student performance, a lab report for one experiment and a written monography. A minimum grade of 10/20 is required for both theoretical and practical grades.

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

Os conteúdos programáticos foram seleccionados e implementados tendo em conta a especificidade dos temas a abordar no curso, o grau de desenvolvimento intelectual e os conhecimentos básicos dos alunos no 1º ciclo de estudos universitários.

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

The program was selected and implemented based in the specification of the themes developed in the course, the intellectual development and basic knowledge of the students in the beginning of the University studies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

R. Chang, Química (8ª ed.), McGraw-Hill, Lisboa, 2005. R. Chang, Physical Chemistry for the Biosciences, University Science Books, Sausalito, CA, 2005A. William Johnson, Invitation to Organic Chemistry, Jones and Bartlett Pub., Sudbury, 1999. F. D. Gunstone, Guia de Estereoquímica, Universidade Nova de Lisboa, 1985

Mapa IX - Termodinâmica e Teoria Cinética A / Thermodynamics and Kinetic Theory A**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Termodinâmica e Teoria Cinética A / Thermodynamics and Kinetic Theory A

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

Margarida Maria Telo Da Gama - 45h

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

Alexandre Da Rocha Freire De Andrade (PL13 - 60 h), Pedro Michael Cavaleiro De Miranda (PL11 - 60 h), Pedro

Michael Cavaleiro De Miranda(TP11 - 22.5 h), Rita Homem De Gouveia Constanzo Nunes(PL12 - 60 h),

- 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**
Apresentar os conceitos e leis da termodinâmica, assim como uma introdução à teoria cinética dos gases. Transmitir aos alunos um conhecimento funcional da termodinâmica teoria cinética para que não só assimilem os conceitos como sejam capazes de resolver problemas de nível introdutório e intermédio.
- 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**
Introduce the concepts and laws of thermodynamics and an introduction to the kinetic theory of gases. It is aimed to provide the students with a practical knowledge of thermodynamics and kinetic theory, so that they understand the basic concepts, and acquire the skills to solve problemas at an introductory and intermediate level.
- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**
1 – Introdução. 2 - Temperatura e Princípio Zero. 3 - Energia e Primeiro Princípio. 4 - Ciclos e Segundo Princípio. 5- Teorema de Clausius. Entropia. 6- Formalismo Termodinâmico. Equação Fundamental. 7- Potenciais Termodinâmicos. 8- Terceiro Princípio. 9- Equilíbrio e Estabilidade. 10- Teoria Cinética dos Gases. 11- A distribuição de Maxwell. 12- O Movimento Browniano.
- 6.2.1.5. Syllabus:**
1 - Introduction. 2 - Temperature and Law zero.3 - Energy and First Law. 4 - Cycles and Second Law. 5 - Theorem of Clausius. Entropy. 6 - Thermodynamic Formalism. Fundamental Equation.7 - Thermodynamic Potentials. 8 - Third Principle. 9 - Equilibrium and Stability. 10 - Kinetic Theory of Gases. 11 - The distribution of Maxwell. 12 - Brownian Motion.
- 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**
As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referência neste assunto.
- 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**
The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.
- 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
Exposição da matéria nas aulas teóricas e resolução de problemas nas aulas teórico-práticas. Há ainda aulas laboratoriais que ilustram processos onde a temperatura joga um papel. Realização de dois testes ou exame final e avaliação contínua (laboratório). O primeiro teste tem um peso de 40% e o segundo um peso de 60%. Nota final: Testes ou exame final, 80%; laboratório (relatório dos trabalhos), 20%.
- 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**
Exposition of the subject in lectures and problem solving in exercise classes. Laboratory classes illustrate processes where temperature plays a dominant role. Two tests or final exam as well as continuous assessment of the laboratory work. The first test has a weight of 40% and the second a weight of 60%. Final grade: Tests or exam, 80%; lab (lab reports), 20%.
- 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**
O ênfase é nas aplicações dos conceitos e das leis, através de exemplos e da resolução de problemas. Os conceitos e as leis são estabelecidos claramente nas aulas teóricas onde são ilustrados vários exemplos de aplicações.
- 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**
The emphasis is on applications of the concepts and laws, through examples and problem solving. The concepts and laws are set out clearly in the classroom where several examples of applications are also considered.
- 6.2.1.9. Bibliografia principal:**
Termodinâmica: Fundamentos de Termodinâmica do Equilíbrio, J. Guemez, C. Fiolhais e M. Fiolhais, Fundação Calouste Gulbenkian Equilibrium Thermodynamics, (Third Edition) C. J. Adkins, Cambridge Univeristy Press Heat and Thermodynamics, (Seventh Edition), M. Zemansky e H. Dittman, McGraw Hill Pre-requisito: Physics for Scientists and Engineers, with Modern Physics, (Seventh Edition), J.W. Jewett e R.A. Serway Teoria Cinética: The Feynman Lectures on Physics, R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. Sands, Pearson Addison-Wesley <http://www.feynmanlectures.info/> Com simulações Numéricas: Statistical and Thermal Physics, H. Gould and J.

Tobochnik, Princeton University Press

Mapa IX - Bioquímica / Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica / Biochemistry

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

Ana Maria Jara Ponces Da Costa Freire - 30h

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

Ana Pimenta Da Gama Da Silveira Viana Semedo(PL21 - 45 h), Ana Pimenta Da Gama Da Silveira Viana Semedo(PL26 - 45 h), Belarmino Alexandre Salvado Barata(PL29 - 45 h), Filomena Elisabete Lopes Martins Elvas Leitão(PL24 - 45 h), Filomena Elisabete Lopes Martins Elvas Leitão(PL25 - 45 h), Manuel Eduardo Ribeiro Minas Da Piedade(PL22 - 45 h), Manuel Eduardo Ribeiro Minas Da Piedade(PL27 - 45 h), Margarida Henriques Da Gama Carvalho(PL213 - 45 h), Maria Luisa Santos De Sousa Cyrne(PL210 - 45 h), Maria Margarida Teixeira De Faria Meireles(PL211 - 45 h), Maria Margarida Teixeira De Faria Meireles(PL214 - 45 h), Maria Teresa Troina Pamplona(PL28 - 45 h), Susana Maria Marinho De Bastos Pinto Pina Dos Santos(PL212 - 45 h), Susana Maria Marinho De Bastos Pinto Pina Dos Santos(PL23 - 45 h),

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

Nesta disciplina pretende-se que sejam adquiridos conhecimentos fundamentais nas diversas áreas de bioquímica, da estrutura à função das biomoléculas, bem como noções gerais de metabolismo. Pretende-se também que sejam adquiridos conhecimentos sobre metodologias usuais em bioquímica

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is the development of basic knowledge in the areas of biochemistry, from structure to function and metabolism. Students should also get some knowledge on technical tools currently used in biochemistry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Proteínas: estrutura e função. Enzimas e cinética enzimática. Ácidos nucleicos. Biossíntese de proteínas. Glúcidos. Noções gerais de metabolismo.

6.2.1.5. Syllabus:

Protein structure and function. Enzymes and enzyme kinetics. Biosynthesis of proteins. Glucides. Introduction to metabolism.

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

Conhecimentos fundamentais nas áreas de bioquímica. Capacidade de aprender questões específicas relacionadas com cada área em particular. Adquirir as bases para realizar um trabalho experimental, desde a elaboração do protocolo, passando pela correcta realização das experiências até à apresentação e discussão de resultados.

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

Basic knowledge in the several areas of biochemistry. Proficiency in learning specific subjects concerning each area in particular. Basic learning of experimental work, from the protocol and experimental work itself till presentation and discussion of results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas Aulas teórico-práticas Aulas laboratoriais Parte Teórica - 60% Parte Prática - 40% com as seguintes contribuições: 60% (6 X 10%) - Mini relatórios e fixas de preparação 30% - Relatório de um trabalho específico 10% - Avaliação individual No final do semestre haverá uma discussão com cada grupo sobre os vários trabalhos práticos efectuados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures. Tutorials Laboratory classes Lectures 60% Practicals - 40% divided as follows:: 60% (6 X 10%) - short reports 30% - one report on one chosen laboratory work 10% - personal evaluation At the end of the discipline, each working team shall discuss the laboratory protocols No final do semestre haverá uma discussão com cada grupo sobre os vários trabalhos práticos efectuados.

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

A metodologia seguida, exposição de matéria teórica complementada com a apresentação de exemplos e resolução de exercícios visa dar a formação teórica e prática de cálculo que são os objectivos desta unidade curricular.

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

The teaching methodology is in accordance with the objectives defined, that is, to give the theoretical concepts and the tools to use them.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

D. L. Nelson, M. M. Cox, Lehninger Principles of Biochemistry , Worth Pub. USA 2005. D. Voet, J. G. Voet , C. W. Pratt, Fundamentals of Biochemistry , Wiley, USA 1999. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, Biochemistry , W. H. Freeman 2002. K. E. Wilson, J. Walker, Principles and Techniques of Practical Biochemistry, Cambridge University Press, Cambridge, 2000. R. F. Boyer, Modern Experimental Biochemistry, Addison-Wesley, Amsterdam, 1986. D. J. Holmes, H. Peck, Analytical Biochemistry, Longman, 1998.

Mapa IX - Electrónica Analógica e Digital / Analog and Digital Electronics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica Analógica e Digital / Analog and Digital Electronics

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

José António Soares Augusto - 90h

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

Ana Isabel Martinho Henriques(PL21 - 30 h), Ana Isabel Martinho Henriques(PL23 - 30 h), Ana Isabel Martinho Henriques(TP21 - 15 h), Ana Isabel Martinho Henriques(TP22 - 15 h),

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

Estudar, a níveis médio e avançado, aspectos importantes para a análise e síntese de circuitos analógicos e digitais. Oferecer uma panorâmica geral das áreas da Electrónica e da Instrumentação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To study, at medium and advanced levels, several matters important for the analysis and synthesis of analogue and digital electronic circuits. To offer a broad view of the Electronics and Instrumentation areas.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Projecto de Máquinas de Estado com Circuitos SequenciaisLinguagens de Descrição de Hardware no Projecto de Sistemas DigitaisTransístores de Efeito de Campo (FETs) e AplicaçõesAmplificadores Multi-andar com Transístores Bipolares e com FETsAplicações Avançadas do Amplificador OperacionalCircuitos Digitais Básicos com MOSFETsProjecto Básico de Circuitos IntegradosCircuitos com Condensadores ComutadosConversores Analógico-Digital (ADC) e Digital-Analógico (DAC)SensoresRuído

6.2.1.5. Syllabus:

1. State Machine Design with Sequential Circuits2. Digital Design with Hardware Description Languages3. Field-Effect Transistors (FETs) and Applications4. Multistage Amplifiers with Bipolar and Field-Effect Transistors5. Advanced Applications of Operational Amplifiers6. Basic Digital Circuits with MOSFETs7. Basic Integrated Circuits Design8. Switched Capacitor Circuits9. Analog to Digital (ADC) and Digital to Analogue (DAC) Converters10. Sensors11. Noise

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

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referência neste assunto.

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

The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, aulas teórico-práticas e prática laboratorial onde os alunos desenvolvem competências na

montagem prática, análise e teste de circuitos electrónicos. Realização de dois testes, e realização de trabalhos e/ou séries de problemas; avaliação contínua da prática laboratorial; exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (2 hours/week) where the theory is exposed, problem solving (1 hour/week) and laboratory practice (2 hours/week) where the students develop circuit assembling, analysis and test skills with the aid of basic electronic circuits. Two written tests during the semester or/and series of problems; performance during laboratory practice and outcome of the proposed design tasks; final written exam.

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

A metodologia utilizada permitirá aos estudantes abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.

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

The methodology will allow students to address issues developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• Spencer, Ghausi, Introduction to Electronic Circuit Design, Prentice-Hall, 2003. • Agarwal, Lang, Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits, Morgan- Kaufman/Elsevier, 2005. • Horowitz, Hill, The Art of Electronics, Cambridge, 2nd Edition, 1989. • Arroz, Monteiro, Oliveira, Arquitectura de Computadores, IST Press, 2006. • Tietze, Schenk, Electronic Circuits: Design and Applications, Springer-Verlag, 1991. • J. Webster, Medical Instrumentation, Application and Design Wiley, 3rd ed., 1998.

Mapa IX - Física e Tecnologia das Radiações / Physics and Technology of Radiations

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física e Tecnologia das Radiações / Physics and Technology of Radiations

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

Luis Filipe Dos Santos Garcia Peralta - 75h

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

Jorge Miguel De Brito Almeida Sampaio(PL21 - 45 h), Teresa Isabel Picoto Pena Madeira Amorim(PL23 - 45 h),

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

Introdução teórica e experimental à Física das radiações ionizantes. Pretende-se que o aluno desenvolva competências na áreas da produção das radiações de origem natural e artificial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to Theoretical and Experimental Physics of Ionizing Radiation. It is intended that the student develops skills in topics related to natural and artificial radiation production.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Interacção de partículas carregadas com a matéria. Interacção de fótons com a matéria. Métodos Estatísticos. Métodos de detecção da radiação. Radiação X. Fontes de radiação e aceleradores. O núcleo atómico. Leis do decaimento radioactivo. Decaimento Alfa, Beta e Gama. Neutrões, fissão e fusão. Radioprotecção.

6.2.1.5. Syllabus:

Interaction of charged particles with matter. Interaction of photons with matter. Statistical Methods. Methods for detecting radiation. Radiation X. Radiation sources and accelerators. The atomic nucleus. Laws of radioactive decay. Alpha, Beta and Gamma decay. Neutrons, fission and fusion. Radiation protection.

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

O programa foca os aspectos mais relevantes das radiações ionizantes, quer na sua componente física quer na componente tecnológica de produção de radiação. A física da interacção da radiação com a matéria é abordada em detalhe. São discutidos os processos relevantes de produção da radiação através de dispositivos artificiais e de fenómenos físicos como a desintegração radioactiva.

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

The program deals with the most relevant aspects of ionizing radiation, both in its physical component and in its technological component of production of radiation. The physics of the interaction of radiation with matter is discussed in detail. We discuss the relevant processes of production of radiation through artificial devices and physical phenomena such as radioactive decay.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas. Aulas experimentais de laboratório. Resolução de exercícios. Relatórios de trabalhos experimentais. Realização de trabalhos de laboratório (30%). Elaboração de um artigo científico (10%). Realização de trabalhos para casa na plataforma Moodle (10%). Realização de testes na plataforma Moodle (10%). Exame final (40%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes Laboratory classes Exercise resolution. Reports on experimental work Performing laboratory work (30%). Preparation of a scientific paper (10%). Completion of homework on Moodle (10%). Testing in Moodle (10%). Final exam (40%).

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

Este curso integra uma forte componente laboratorial de física das radiações onde são abordados diversos aspectos desenvolvidos nas aulas teóricas. Os alunos entram em contacto com os diversos tipos de detecção de radiação e estudam diversos aspectos da interacção da radiação com os materiais. Durante o curso os alunos são solicitados para a resolução de diversos problemas práticos e teóricos, sendo activamente exploradas as novas funcionalidades de aprendizagem através de e-learning usando a plataforma Moodle.

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

This course includes a strong laboratory component in radiation physics which covers various aspects developed in the theoretical lectures. Students come into contact with the various types of radiation detection and study various aspects of the interaction of radiation with materials. During the course the students are asked to solve many practical and theoretical problems, and the new features of learning through e-learning using Moodle are actively explored.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Atoms, Radiation, and Radiation Protection - J. E. Turner (1995) Physics for Radiation Protection - James Martin (2006) Introductory Nuclear Physics - K. Krane, Wiley, (1988) Nuclear Energy : An Introduction to the Concepts, Systems, and Applications of Nuclear Processes - Raymond L. Murray, 5a. ed. Butterworth-Heinemann (2001) Radiation Detection and Measurement - G.F. Knoll (1979) Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments - W. Leo (1987) Measurement and Detection of Radiation - Nicholas Tsoufanidis, ed. Taylor & Francis (1995)

Mapa IX - Física Moderna / Modern Physics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Física Moderna / Modern Physics

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

Ana Maria Formigal De Arriaga - 90h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Introdução dos conceitos de Física Moderna que permitem compreender os fenómenos físicos, os modelos do Universo e o funcionamento de vários dispositivos e tecnologias essenciais às sociedades modernas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction of the Modern Physics concepts that allow an understanding the physical phenomena, the models of the Universe and the operation of the various devices and technologies essential to modern societies.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Relatividade 2. Luz, ondas e Corpúsculos. 3. Átomos e Electrões. 4. Introdução à Mecânica Quântica 5. Estrutura

dos átomos 6. O núcleo atómico e a radioactividade. 7. O estado sólido.

6.2.1.5. Syllabus:

Relativity, Light, waves and corpuscles. Atoms and electrons. Introduction to quantum mechanics. The atomic nucleus and radioactivity. The solid state.

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

No programa são abordados conceitos essenciais da Física Moderna. Estes conceitos possibilitam uma visão geral sobre a física contemporânea, essencial não só para a compreensão de matérias mais avançadas, mas também como formação base em tópicos atuais para alunos de outras áreas.

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

On the program are discussed key concepts of modern physics. These concepts enable an overview of contemporary physics, not only essential for the understanding of more advanced materials, but also as training based on current topics for students of other areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se destinam à exposição dos temas, e aulas teórico-práticas, que se destinam à resolução de problemas sobre a matéria leccionada. A avaliação é constituída por dois testes ou por um exame final. O 1º teste é realizado a meio do semestre e o 2º teste na 1ª data de exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures which provide the exposition of material, and classes which are used to solve sets of problems related to the material in the lectures. Tests and final exam

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

A metodologia utilizada permitirá aos estudantes abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.

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

The methodology will allow students to address issues developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- R. A. Serway, C. J. Moses and C. A. Moyer, Modern Physics, 3rd ed., Thompson, 2005 A.P.French, Special Relativity. S.Gasiorowicz, The Structure of Matter: a Survey of Modern Physics. - A.P.French, Special Relativity. - S.Gasiorowicz, The Structure of Matter: a Survey of Modern Physics.

Mapa IX - Métodos Numéricos / Numerical Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Numéricos / Numerical Methods

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

Pedro Manuel Ferreira Amorim - 90h

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

Bruno Miguel Soares Ribeiro(TP24 - 30 h), Bruno Miguel Soares Ribeiro(TP25 - 30 h), Bruno Miguel Soares Ribeiro(TP26 - 30 h),

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

Iniciar o ensino de Métodos Numéricos como ferramenta em Física. Utilizar os conhecimentos adquiridos para resolver problemas em computador.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to Numerical Methods as a tool employed in Physics. The acquired knowledge will be used to solve problems with computer programming.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Apresentação da matéria de uma forma genérica, representação de números reais, complexos, matrizes e vectores. 2. Erros. Cálculo em computador. 3. Algoritmos e aproximação 4. Equações não lineares - Método da bissecção. Método de Newton. Método de Aitken. Método de Newton-Horner. 5. Interpolação - Método de Lagrange. Spline. Extrapolação como extensão. 6. Diferenciação e integração e por métodos numéricos - Diferenciação numérica. Regra do trapézio. Fórmula de Simpson. Integração adaptativa. 7. Sistemas lineares, factorização LU, técnica de pivot. 8. Valores próprios e vectores próprios. 9. Métodos de quadrados mínimos para aproximação de funções a dados.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to the course in a generic way, representation of real and complex numbers, matrix and vectors. 2. Errors. Computer calculation. 3. Algorithms and approximations 4. Non linear equations 4.1. Bisection method 4.2. Newton method 4.3. Aitken method 4.4. Newton-Horner method 5. Interpolation 5.1. Lagrange method 5.2. Spline 5.3. Extrapolation as an extension 6. Numerical integration and differentiation 6.1. Numerical differentiation 6.2. Trapezoidal rule 6.3. Simpson's rule 6.4. Adaptive integration 7. Linear systems of equations, LU factorization, pivot techniques 8. Eigen values and eigenvectors of matrices 9. Least square methods for data fitting

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

Uma vez que todos os assuntos versados são referentes a análise numérica e sua aplicação directa com algoritmos, que por sua vez são traduzidos para uma linguagem de programação, a matéria versada é conducente à aprendizagem e concretização do programa proposto.

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

Since all the topics in question are about numerical analysis and its direct application to algorithms, which in turn are translated into a programming language, the the chosen topics give the students the desired skills.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas, quer em computador, quer manualmente. Este último método permite a interiorização dos processos e uma maior facilidade de aprendizagem. Avaliação contínua nas aulas teórico práticas, exercícios obrigatórios. Exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures which provide the exposition of material, and classes which are used to solve and discuss sets of problems related to the material in the lectures employing computers. Assessment is performed during classes and obligatory problems to solve. Final examination

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

O ensino consiste em aulas teóricas e aulas teórico-práticas. As primeiras pretendem informar sobre os diversos métodos numéricos e as respectivas aplicações. Dado que se trata de um curso de Métodos Numéricos e não de Análise Numérica, que será leccionada posteriormente, as justificações analíticas das diversas matérias são aligeiradas, insistindo-se nas aplicações. Estas aplicações são desenvolvidas nas aulas teórico práticas, que são encaradas como Laboratório de Cálculo Numérico. Os alunos ficarão assim, aptos a resolver problemas simples e, caso necessário, a encontrar soluções para problemas complexos.

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

The course has two kinds of classes: lectures and practical study in computer. The lectures provide information on Numerical methods and applications. Since it is a course in Numerical Methods and not a Numerical Analysis course that will be taught, the analytical justifications are simplified and the core issues are the applications. The practical study is the resolution of simple problems by means of computer being the whole course seen as a Numerical Calculation Lab. The students will be able to solve simple problems or to search for the solution of complicated ones.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with Matlab, McGraw Hill, International Edition, 2012 Alfio Quarteroni and Fausto Saleri, Scientific computing with Matlab and Octave, Springer-Verlag, Berlin, 2006. Anthony Ralston and Philip Rabinowitz, A first course in numerical analysis, Dover Publications, New York, 2001. B. H. Flowers, An Introduction to Numerical Methods in C++, Oxford, 2000.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Biomédica e Física Médica / Biomedical Engineering and Medical Physics

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

Nuno Miguel De Pinto Lobo E Matela - 105h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- Identificar e compreender os princípios físicos e de engenharia que servem de base às diferentes técnicas de diagnóstico e terapia. - Familiarizar os alunos com avanços tecnológicos recentes em diagnóstico e terapia. - Fornecer os fundamentos para unidades curriculares de maior especificidade e para o estágio curricular no final do ano lectivo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Identify and understand the physical engineering principles behind the different techniques of diagnosis and therapy. - Familiarize students with recent technological advances in diagnosis and therapy. - Provide the basis for disciplines of greater specificity and for the traineeship that will take place by the end of the academic year.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

-Diagnóstico: -Radiologia (Raios-X; Interação da radiação com a matéria; TC) -Medicina Nuclear (Cintigrafia; SPECT; PET; Sistemas dedicados) -Ressonância Magnética -Ultra-sons -Sistemas multimodais -Medição de sinais eléctricos e magnéticos (EMG; ECG; EEG; MEG) -Intervenção: -Biomateriais -Radioterapia -Cirurgia guiada

6.2.1.5. Syllabus:

Diagnosis: -Radiology (X-rays; interaction of radiation with matter; CT) -Nuclear Medicine (scintigraphy, SPECT, PET; Dedicated systems) -MRI -Ultrasound -Multimodal Systems -Measurement of electrical and magnetic signals (EMG, ECG, EEG, MEG) -Intervention: -Biomaterials -Radiotherapy -Guided Surgery

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

As temáticas abordadas cobrem as técnicas imagiológicas de diagnóstico mais usadas actualmente, bem como as formas de terapia mais avançadas. Desta forma, os alunos ficarão conhecer aprofundadamente temas que provavelmente serão os temas a desenvolver durante o estágio, ficando ainda aptos a compreender unidades curriculares de maior especificidade nos anos seguintes do mestrado.

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

The themes cover diagnostic imaging techniques that are currently more used, as well as the most advanced forms of therapy. With these, the students will learn in depth topics that are likely to be the themes developed during the internship, getting also able to better understand disciplines of greater specificity in following years of the master degree.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas será adoptada uma abordagem expositiva dos diferentes temas a abordar, sendo a exposição acompanhada por diapositivos criados pelo docente, procurando-se incentivar a participação dos alunos. Será utilizada a plataforma moodle para disponibilizar os elementos de apoio. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios práticos e realizadas simulações sobre as temáticas apresentadas nas aulas teóricas. Essas aulas servirão ainda para a apresentação dos trabalhos de grupo. Avaliação Periódica: -Dois testes a realizar durante o semestre (cada um corresponde a 40% da nota final) -Trabalho de grupo que consistirá na apresentação de um artigo científico, sobre os temas abordados na disciplina (20% da nota final). -O aluno deverá obter avaliação positiva simultaneamente na média dos dois testes e no trabalho para obter aprovação. Avaliação Final: Exame a realizar fim do semestre, com nota mínima de 10 valores, que substitui os dois testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical classes will be adopted an expository approach of the different topics addressed, being the exposition accompanied by slides created by the teacher, encouraging always student participation. Moodle platform will be used to provide support elements. In practical classes will be solved exercises and runned simulations on the themes presented in the lectures. These classes will also be used for the presentation of the group works. Periodic Evaluation: -Two tests conducted during the semester (each one corresponds to 40% of final grade) -Group work, which will consist of a presentation of a scientific paper, about one of the topics covered in the course (20% of the final grade). -To get approved, the student must obtain positive evaluation on

the average of two tests and on the group work. Final Evaluation: Examination held at the end of the semester, with a minimum of 10 values, which replaces the two tests.

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

Para além do tradicional ensino teórico expositivo e de interação pessoal nas aulas teórico-práticas, procurou-se nesta disciplina incentivar a pesquisa e estudo pessoal dos alunos através da realização de um trabalho baseado em publicações científicas. Uma parte substancial da avaliação é realizada tendo por base este trabalho. Procura-se desta forma incentivar a investigação pessoal sobre os temas desenvolvidos nas aulas.

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

In addition to the traditional theoretical exposition and personal interaction in practical classes, this course sought to encourage the research and personal study of students through the presentation of a work based on scientific publications. A substantial part of the evaluation is performed based on this work. In this way we seek to encourage the students research on the topics developed in the classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

-Bushberg et al., "The Essential Physics of Medical Imaging", Lippincott Williams & Wilkins -Hobbie, "Intermediate Physics for Medicine and Biology", Springer/AIP Press -Kutz, "Standard Handbook of Biomedical Engineering & Design", McGraw-Hill

Mapa IX - Mecânica dos Meios Contínuos / Continuum Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Meios Contínuos / Continuum Mechanics

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

Margarida Maria Telo Da Gama - 67.5h

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

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

Apresentar os conceitos e leis da mecânica dos meios contínuos, com particular ênfase na mecânica dos fluidos, tendo em vista aplicações que interessem à Engenharia Biomédica e Biofísica, bem assim como outras, mais tradicionais, do âmbito das licenciaturas em Física e Engenharia Física Transmitir aos alunos um conhecimento funcional da mecânica dos meios contínuos de modo que não só assimilem os conceitos como sejam capazes de resolver problemas de nível introdutório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduce the concepts and laws of continuum mechanics, with a focus on the laws of fluid mechanics, with the goal of addressing a variety of applications covering topics from Biomedics and Biophysics to Physical engineering, encompassing the interests of students of Physics as well. It is aimed to provide the students with a practical knowledge of continuum mechanics, so that they understand the basic concepts, and acquire the skills to solve problemas at an introductory level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução Mecânica de Fluidos e Transporte Conclusão, perspectivas

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction Fluid Mechanics and Transport phenomena Conclusion and Perspectives

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

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referência neste assunto.

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

The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. A avaliação será feita mediante exames e um trabalho, que tem também que ser apresentado oralmente e discutido. A nota da disciplina será obtida somando a nota do exame, multiplicada pelo coeficiente de 50 por cento, com a nota do trabalho, multiplicada pelo coeficiente de 50 por cento.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures provide the exposition of material, and theoretical-practical classes are used to solve and discuss sets of problems related to the material in the lectures. The grade is based on a written examination and a written essay, which has to be presented orally. The final grade is obtained by summing the result of the written exam multiplied by 50% with the result of the essay multiplied by 50%.

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

A combinação de aulas teóricas e de resolução de exercícios nas teórico-práticas é adequada aos objectivos da disciplina de transmitir aos alunos um conhecimento funcional da mecânica dos meios contínuos de modo que não só assimilem os conceitos como sejam capazes de resolver problemas de nível introdutório.

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

The combination of lectures and problem solving in the exercise classes is adequate to reach the goals of introducing the students to the practical knowledge of the mechanics of continuous media, namely the understanding of the concepts and the ability to solve problems at an introductory level.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• Transport Phenomena in Biological Systems, G.A. Truskey, F. Yuan, D.F. Katz -- Pearson, 2009
• Continuum Mechanics, G. Mase -- Schaum Outline Series, McGraw-Hill, 1970
• Transport Phenomena, G. Byron Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot -- John Wiley and Sons, 2007
• Fluid Dynamics for Physicists, T. E. Faber, Cambridge University Press, 1995

Mapa IX - Ondas Electromagnéticas e Óptica / Electromagnetic Waves and Optics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Ondas Electromagnéticas e Óptica / Electromagnetic Waves and Optics

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

José Manuel De Nunes Vicente E Rebordão - 45h

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

João Miguel Pinto Coelho (TP11 - 22.5 h), João Miguel Pinto Coelho (TP12 - 22.5 h),

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

Esta disciplina visa apresentar os principais conceitos da óptica na perspectiva de uma formação em biofísica e tendo como orientação o estabelecimento de uma ligação entre os fenómenos e conceitos luminosos e a sua base electromagnética. Procurar-se-á orientar a disciplina e a abordagem para o mundo da Biofotónica, com ênfase nas propriedades dos materiais, das fontes de energia e na utilização da respectiva energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Overview of the concepts of photonics from the biophysics perspective, but striving to clarify the electromagnetic basis of light. General orientation towards the theme of Biophotonics, with emphasis on the optical properties of biophysical materials, sources of energy and applications in biophysics

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Equações de Maxwell e representação electromagnéticas das propriedades da matéria Ondas electromagnéticas: monocromáticas, não monocromáticas; gaussianas Radiometria e de fotometria Óptica geométrica e instrumentação óptica Lasers – subsistemas, características e aplicações

6.2.1.5. Syllabus:

Maxwell equations and electromagnetic (EM) description of the properties of matter EM waves: monochromatic and polychromatic; Gaussian Radiometry and photometry Geometric Optics and optical instruments Lasers:

subsystems, properties and applications**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Apresentam-se conhecimentos de bio-fotónica tanto na perspectiva da sua fundamentação (electromagnetismo clássico) como das aplicações (quais os efeitos das radiações EM sobre a matéria biológica, como é que esta deve ser representada, quais os principais sistemas, como se representam e quantificam os fluxos energéticos de natureza EM). Procura-se que os alunos tenham contacto com bibliografia de referência de modo a, autonomamente, poderem prosseguir estudos e aplicações relativos à biofotónica.

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

The fundamental of biophotonics are presented in two perspectives: foundations in the classic electromagnetic theory and applications: effects of EM waves on matter, modeling of the EM properties of matter, optical systems delivering beams and/or energy, how to represent and quantify energy and power of EM nature. Students become familiar with a couple of important text books which will be important in case they need to improve or apply their background in biophotonics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação expositiva Resolução individual de problemas com apoio do professor Demonstrações laboratoriais Trabalho de grupo no domínio das aplicações de lasers em biologia- Exame (25%) - Avaliação contínua quinzenal (20%): 1 página sobre um tema dado- Caderno de Laboratório (20%)- Monografia (35%) (No tema de "Aplicações"): alunos organizados em grupos de 2 ou de 3. Análise de 3 tópicos, um dos quais incidirá necessariamente sobre Instrumentação, devendo os outros dois tópicos incidir sobre duas das três escolhas seguintes: Diagnóstico, Terapia, Efeitos Biológicos

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Tutorials Problem solving (individual, with support of the teacher) Laboratorial demonstrations Group work in laser applications in biology- Final examination (25%) - Continuous evaluation (every 2 weeks): 1 page essay on a topic (20%)- Laboratory notebook (20%)- Monography (35%) on laser applications. Groups of 2-3 students. Three application focusing on three topics. One topic will be, necessarily Instrumentation. The other two topics will be selected among the three following possibilities: Diagnosis, Therapy, Biological effects.

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

Promove-se o trabalho teórico e o trabalho experimental, minimizando a componente de resolução de problemas; promove-se o trabalho continuado ao longo do semestre, em detrimento do trabalho concentrado para o exame final. Promove-se o trabalho em grupo num tema de interesse para grupos de pequena dimensão, envolvendo aplicações laser, em nome da autonomia e da diferenciação.

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

Theory and laboratory is privileged with respect to the passive resolution of problems in class; continuous learning is emphasized, in opposition to concentrated effort before the final exams; team work (small groups) is given a chance, in order to comply with the variety of interests of students provided laser applications are selected.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] Fundamentals of Photonics, Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, Copyright © 2007 John Wiley & Sons, Inc. [2] Introduction to Biophotonics, Paras N. Prasad, Copyright © 2003 by John Wiley & Sons, Inc. [3] Biomedical Photonics Handbook, Tuan Vo-Dinh, © 2003 by CRC Press LLC. [4] Introduction to Radiometry and Photometry, William Ross McCluney, © 1994 Artech House, Inc. [5] Optics, Hecht E, Fundação Gulbenkian, 2002

Mapa IX - Processamento de Sinal / Signal Processing**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processamento de Sinal / Signal Processing

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

José António Soares Augusto - 120h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Estudar fundamentos e técnicas utilizados no processamento de sinais analógicos e digitais. Insistir em aspectos

importantes do processamento digital de sinais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To study the fundamentals and the techniques used in modern processing of analogue and digital signals, with a focus on digital signal processing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

• Fundamentos de Sinais e Sistemas • Sistemas Analógicos e Equações Diferenciais • Transformada de Laplace • Sistemas Discretos e Equações às Diferenças • Transformada Z • Transformada Discreta de Fourier (DFT) • Convolução • Função de Sistema e Resposta na Frequência • Síntese de Circuitos e Sistemas Analógicos • Síntese de Filtros Digitais • Processamento de Sinal Avançado (selecção de tópicos)

6.2.1.5. Syllabus:

1. General Aspects of Signals and Systems 2. Analogue Systems and Differential Equations 3. The Laplace Transform 4. Discrete Systems and Difference Equations 5. The Z Transform 6. Discrete Fourier Transform (DFT) 7. Convolution 8. System Function and Frequency Response 9. Synthesis of Analogue Circuits and Systems 10. Digital Filter Design Techniques 11. Advanced Signal Processing (selected topics)

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

As matérias ensinadas são fundamentais para qualquer estudo dos temas desenvolvidos na disciplina e podem ser encontradas nos livros de referencia neste assunto.

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

The subjects taught are basic to any study of the themes developed in the course and can be found in reference books on this subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (2 horas/semana) e prática laboratorial (2 horas/semana) onde os alunos adquirem competências na aplicação de técnicas de processamento de sinal. Dois testes escritos durante o semestre. Realização de trabalhos e/ou resolução de séries de problemas; avaliação contínua da prática laboratorial; exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (2hrs/week) where theory is exposed and laboratory practice (2 hrs/week) where the students develop skills in the application of signal processing techniques. Two written tests during the semester, performance and outcome of the proposed tasks in laboratory practice and final written exam.

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

A metodologia utilizada permitirá aos estudantes abordar os temas desenvolvidos na disciplina de uma forma integrada com vista a habilitar cada um dos alunos a tornar-se autónomo em estudos futuros.

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

The methodology will allow students to address issues developed in the discipline in an integrated manner in order to enable each student to become independent in future studies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Papoulis, Circuits and Systems, Holt, Rinehart and Winston, 1980. Oppenheim, Schaffer, Digital Signal Processing, Prentice-Hall, 1975. Kunt, Digital Signal Processing, Artech House, 1986. Oppenheim, Schaffer, Buck Discrete-Time Signal Processing, 2nd ed., Prentice-Hall, 1999. Oppenheim, Willsky, Nawab, Signals and Systems, 2nd ed., Prentice-Hall, 1996.

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):

Ricardo Nuno Braço Forte Salvador - 30h

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

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

O objetivo da unidade curricular (uc) de Seminário é a de expor os alunos do MIEBB aos principais temas de investigação na área da Engenharia Biomédica, nos quais estes se poderão integrar no futuro. Sendo assim são abordados temas bastante vastos relacionados com instrumentação biomédica, técnicas de processamento e análise de biosinais e imagens médicas e novas metodologias terapêuticas. No final da uc de Seminário espera-se que os alunos adquiram conhecimentos base nas principais linhas de investigação na área da Eng. Biomédica. Além disso espera-se que os alunos adquiram competências transversais como capacidade de pesquisa de artigos científicos, escrita científica e criação e realização de apresentações orais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of the Seminar curricular unit is to expose MIEBB's students to some of the main lines of research in the field of biomedical engineering. The students may choose to integrate this lines of research in the future. Classes cover a wide range of research fields such as biomedical instrumentation, processing and analysis of biosignals and biomedical images and new therapeutic methodologies. At the end of this course, students are expected to have developed basic knowledge in the main areas of research within the field of biomedical engineering. Students are also expected to develop transferable skills such as research of scientific papers, scientific writing and oral presentation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

São múltiplos os conteúdos abordados no decorrer da uc. Em todas as aulas na primeira hora decorre um seminário apresentado por um orador que desenvolveu trabalho numa área relacionada com Engenharia Biomédica. Os temas desses seminários, embora variem de ano para ano, relacionam-se fundamentalmente com as seguintes áreas de Eng. Biomédica: medicina nuclear (PET, SPECT, MRI e radioterapia), neuromodelação e brain-computer-interfaces (BCI), análise de biosinais (EEG, MEG e/ou ECG) e biomecânica.

6.2.1.5. Syllabus:

Several subjects are introduced in this course. During the first hour of each class, a seminar is presented by a speaker that has developed relevant work in a field related to Biomedical Engineering. While the topics of the seminars vary from year to year, they are usually related to the following areas of Biomedical Engineering: nuclear medicine (PET, SPECT, MRI and radiotherapy), neuromodulation and brain-computer-interfaces (BCIs), analysis of biosignals (EEG, MEG and / or ECG) and biomechanics.

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

Todos os temas abordados são de áreas onde existe grande interesse da comunidade científica / médica atual. Além disso os oradores são escolhidos por terem desenvolvido trabalho relevante nessas áreas. Estão assim reunidas as condições para que os estudantes adquiram conhecimentos abrangentes nas mesmas. Além disso é pedido a cada orador que adeque o nível de exposição ao estágio atual de desenvolvimento científico dos alunos. Desta forma assegura-se que os alunos têm à partida um conjunto de conhecimentos que lhes permita acompanhar os pontos fundamentais da apresentação.

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

All of the introduced topics are related to areas of high interest from the medical and scientific community. Besides, the speakers are chosen because they have developed relevant work within each area. This guarantees that students acquire a broad knowledge of the introduced topics. Furthermore, speakers are asked to adjust the level of exposition to the current stage of scientific development of the students. This guarantees that students have the basic skills that allow them to understand the main topics covered in the presentation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas TP de 2h são divididas da seguinte forma: na primeira hora decorre o seminário (com presença obrigatória por parte dos alunos); na segunda hora os alunos discutem com o docente a evolução de um trabalho de grupo que devem executar ao longo do semestre. Os seminários têm um período de perguntas no final do mesmo e os conteúdos do seminário (ficheiro da apresentação e qualquer artigo relevante) são colocados no Moodle da uc. A nota final é dada como a soma de uma nota individual (50%) e a nota de um trabalho de grupo (50%). Na componente individual os alunos têm de preparar resumos dos seminários. Também é valorizada a participação dos alunos com questões no final dos seminários. A outra componente consiste num trabalho de grupo desenvolvido durante o semestre sobre uma área da Eng. Biomédica. Sobre este trabalho os alunos devem apresentar no final do semestre um relatório escrito e fazer uma apresentação oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The 2 hour long theoretical-practical classes are divided as follows: the seminar takes place in the first hour (attendance to this seminar is compulsory); during the second hour the students discuss with the teacher the

evolution of a group work that they must complete during the semester. The seminars have a period for questions at the end and contents related to the seminar (presentation file and papers relevant to the presentation) are made available on the Moodle web page of the course. The final grade is the sum of an individual work grade (50%) and a group work grade (50%). The individual grade is determined from written summaries of the seminars. The students' participation with questions posed at the end of the seminar is also graded. The other component of evaluation is a group work about a specific area of Biomedical Engineering that the students must develop during the semester. Students must prepare a written report about this work and perform an oral presentation.

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

Os resumos escritos dos seminários fomentam a capacidade de escrita científica dos alunos. Além disso garantem uma pesquisa mais aprofundada dos conteúdos abordados nos seminários. Os trabalhos de grupo desenvolvidos ao longo do semestre contribuem também para o desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos em áreas da Eng. Biomédica. Além disso permitem também desenvolver as capacidades de pesquisa (em bases de dados científicas conceituadas), escrita e apresentação oral de trabalhos. Por fim o acompanhamento dado pelo docente ao longo do semestre garante que o trabalho decorre de forma gradual, visto que os alunos têm objetivos que devem cumprir ao longo do semestre (pesquisa de artigos, resumos dos mesmos, preparação da estrutura do trabalho e escrita de algumas secções do mesmo).

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

Written summaries of the seminars increase the students' scientific writing skills. Furthermore they guarantee a more detailed research of the topics mentioned in the seminars. The group works developed during the semester contribute to the increased knowledge of the students in several areas of Biomedical Engineering. Furthermore they allow for the development of research skills (in well-known scientific databases), writing skills and oral presentation skills. At last, the continuous discussion of the group work with the teacher during the semester ensures that the work is performed gradually. This is further accomplished by providing objectives that the students must meet during the semester (paper research, writing summaries of papers, preparing the structure of the work and writing some sections of the work).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

J J Carr; J M Brown; Introduction to biomedical equipment technology, Prentice Hall, 2000. ISBN: 0130104922 J G Webster; Medical Instrumentation Application and Design, John Wiley & Sons, 2009. ISBN: 0471676004

Mapa IX - Economia e Gestão / Economics and Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia e Gestão / Economics and Management

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

Fernando Miranda Borges Gonçalves - 60h

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

Inês Marques Proença(TP21 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP22 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP23 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP24 - 9.9 h), Inês Marques Proença(TP25 - 9.9 h), João Miguel Paixão Telhada(TP21 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP22 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP25 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP24 - 10.2 h), João Miguel Paixão Telhada(TP23 - 10.2 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP21 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP24 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP23 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP22 - 9.9 h), Raquel João Espinha Fonseca(TP25 - 9.9 h),

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

A Unidade Curricular (UC) de Introdução e Fundamentos da Economia e Gestão visa dotar os seus alunos com capacidades para a compreensão da lógica e funcionamento das actividades económicas; a percepção tanto dos fundamentos do planeamento e das funções nucleares da gestão empresarial, como da importância da inovação em tal contexto. Fornecendo, por esta via, um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos, cuja articulação proporcionará capacidades de interlocução em diferentes matérias de economia e de gestão, suportando a possibilidade de posterior desenvolvimento de conhecimentos nestas áreas do saber.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Introduction and Fundamentals of Economics and Management Teaching Unit (TU) aims to provide its students with skills for understanding the logic and functioning of economic activities, with the perception both of nuclear planning and business management functions, and the relevance of innovation in that context. Therefore, a set of theoretical and practical knowledge is provided, which will reveal joint interaction capabilities in different fields of

economics and management, supporting the possibility of further development of knowledge in these areas.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

• Introdução à Economia • Cálculo Financeiro e Actuarial • Consumo Privado e Investimento • Finanças Públicas • Contabilidade Nacional • Comércio Externo e Balança de Pagamentos • Moeda e a Função Financeira • Política Económica • Introdução à Gestão • Gestão de Recursos Humanos • Gestão da Produção • Análise e Gestão Financeira • Gestão do Aprovisionamento • Planeamento Empresarial • Organização Empresarial • Gestão e Controlo • Tópico de Economia e Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação • Análise da Política de CT&I • Tópicos de Marketing Empresarial • Estudos de Mercado / Tratamento de Dados • Análise de Projecto

6.2.1.5. Syllabus:

• Introduction to Economics • Financial and Actuarial Calculus • Private Consumption and Investment • Public Finances • National Accounts • Foreign Trade and Payments Balance • Currency and the Financial Function • Introduction to Economic Politics • Introduction to Management • Human Resources Management • Production Management • Financial Analysis and Management • Inventory Management • Business Planning • Business Organization • Management and Control • Topics of Economics and Management of Science, Technology and Innovation • STI Politics Analysis • Business Marketing Topics • Market Research • Project Analysis

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

Os diversos temas incluídos na linha programática permitem ir capacitando o aluno de uma visão globalizante da economia e da gestão. O foco em diversos assuntos permite ir criando uma noção interligada dos vários conceitos. Por outro lado, os tópicos da componente teórico-prática servirão para ir reforçando as capacidades específicas ao serviço das aplicações no campo da Economia e Gestão.

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

The various subjects included in the program empowers the student with a global vision of Economics and Management. The focus on various subjects allows to create an interconnected notion of the various concepts. On the other hand, the topics of the practical component will support the capacities of the applications in the field of Economics and Management.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão de natureza expositiva, com recurso ocasional a casos reais. Nas aulas teórico-práticas serão, muitas vezes, realizados exercícios de aplicação. A avaliação é realizada através de exame final escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes will be expository in nature, featuring occasionally some real cases. Case-based exercises are often carried out in practical classes. Evaluation is done by a final written exam.

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

A apreensão de conceitos abstractos da Economia e Gestão só pode ser amplamente alcançada através de uma exposição com rigor e detalhe. Por outro lado, os casos reais são fundamentais para alicerçar e interligar os diferentes conceitos introduzidos.

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

The apprehension of abstract concepts of Economics and Management can only be widely achieved through an exposition with accuracy and detail. On the other hand, case-based scenarios are essential to build and interconnect the various concepts that are introduced.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

— **Amaral, João Ferreira do; Louçã, Francisco; Caetano, Gonçalo; Fontainha, Elsa; Ferreira, Cândida; Santos, Susana – Introdução à Macroeconomia; Escolar Editora, 2ª edição, 2007** — **Carvalho, José Eduardo – Gestão de Empresas, Princípios Fundamentais, Edições Sílabo, 2009.** — **Apontamentos das aulas (dossier electrónico)**

Mapa IX - Estágio / Internship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estágio / Internship

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

Eduardo Luis Bliebernicht Ducla Soares - 29.7h

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

Nuno Miguel De Pinto Lobo E Matela(PL21 - 29.7 h), Ricardo Nuno Braço Forte Salvador(PL21 - 29.7 h),

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

O objetivo da unidade curricular (uc) de Estágio é o de permitir aos alunos um primeiro contacto com investigação nas áreas da Eng. Biomédica e Biofísica, realizada em instituições de prestígio nacional e internacional. Além disso pretende-se que os alunos tenham uma introdução a técnicas avançadas que serão úteis para o desempenho do trabalho, tais como técnicas de simulação numérica, processamento de sinais e programação. Os alunos devem desenvolver competências aprofundadas na área de investigação realizada no estágio. Além disso devem desenvolver conhecimentos aprofundados das técnicas introduzidas na unidade curricular. Pretende-se também que os alunos desenvolvam competências transversais, como escrita científica e apresentação oral de trabalhos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of the Internship curricular unit is to allow students a first contact with research done in the areas of Biomedical Engineering and Biophysics in well-known international and national research institutions. Another objective is that students are introduced to advanced techniques that might be useful in the work they need to perform. The latter include numerical simulation, signal processing and programming techniques. Students should develop advanced skills related to the research performed during the internship. Besides they should develop skills in the advanced techniques taught during the course. Finally students are expected to develop transferable skills such as the ones related to scientific writing and oral presentation of works.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Nesta unidade curricular são introduzidas técnicas avançadas de simulação numérica, processamento de sinais e programação. Além disso os alunos têm uma formação mais aprofundada no tema do trabalho desenvolvido na instituição de acolhimento.

6.2.1.5. Syllabus:

In this curricular unit advanced techniques related to numerical simulation, signal processing and programming are introduced. Furthermore, students have a more detailed formation in the theme related to the work developed in the host institution.

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

As técnicas abordadas em detalhe nas aulas complementam a formação base dos alunos e permitem uma mais fácil integração dos mesmos na investigação feita nas instituições de acolhimento.

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

The techniques taught in more detail during classes complement the students' base set of skills and enable them an easier integration into the research performed in the host institution.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos teóricos são introduzidos em aulas comuns para todos os alunos, utilizando o método expositivo-participativo. Posteriormente os alunos dividem-se em grupos e realizam um trabalho prático relacionado com os conteúdos introduzidos nas aulas. Os temas dos trabalhos são propostos pelos docentes, embora se ofereça liberdade aos alunos para escolher um tema que achem mais apelativo. Todos os conteúdos das aulas teóricas são partilhados na página Moodle da unidade curricular. A nota final é dada como a soma do trabalho de grupo desenvolvido durante o semestre acerca do tema selecionado (20 %) e o trabalho individual realizado pelo aluno no seu estágio na instituição de acolhimento (80 %). Este último é avaliado tendo em conta o feedback enviado pelo orientador do aluno na instituição de acolhimento, um trabalho escrito preparado pelo aluno e uma apresentação oral realizada pelo mesmo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical contents are introduced in classes common to all students, employing the expository-participatory method. After these classes, students organize themselves into groups and perform a practical work related to the themes previously introduced. The work themes are proposed by the lecturers, although the students may opt for an alternative theme of their choice. All the resources used during the theoretical classes will be shared on the Moodle web page of the course. The final grade is the weighted average of the grade of the group work performed during the semester (20 %) and the grade of the work developed in the host institution (80 %). The latter is calculated from the feedback submitted by the supervisor of the student in the host institution, the grade of a written work prepared by the student about the work they develop, and the grade of an oral presentation about the same work.

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

O método expositivo-participativo é útil numa etapa inicial onde se pretende introduzir os conceitos base dos temas introduzidos nas aulas. Os trabalhos práticos desenvolvidos pelos alunos, em colaboração estreita com um professor orientador, permitem que os mesmos ganhem experiência prática de implementação dos conteúdos teóricos a que foram expostos.

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

The expository-participatory method is useful in an initial stage where base concepts related to some of the covered advanced techniques are taught. The practical work developed by students under straight guidance of the supervisor allow students to gain experience in the use of the advanced techniques that are taught.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não aplicável

Mapa IX - Inovação e Transferência de Tecnologias / Innovation and Technology Transfer

6.2.1.1. Unidade curricular:

Inovação e Transferência de Tecnologias / Innovation and Technology Transfer

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

Helena Margarida Moreira De Oliveira Vieira - 45h

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

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

O objectivo final da abordagem Learn by doing associada à disciplina é:- Consciencializar os estudantes para a realidade da transferência de tecnologia da universidade para o mercado- Educar os estudantes nas várias vertentes da pesquisa de mercado e empreendedorismo tecnológico, proporcionando competências de gestão e técnicas- Promover a execução de projectos orientados para o mercado nas Universidades Portuguesas- Criar uma cultura empreendedora e crítica, explorando as suas capacidades, competências e falhas pessoais e profissionais- Criar valor acrescentado para a investigação dos PI envolvidos e das instituições envolvidas- Proporcionar ferramentas úteis e valiosas na criação de negócios

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To improve students soft skills and prepare them to consider launching their own scientific and technology based business provideng them with tools for inovation, entrepreneurship and technology transfer.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Learning by doing - K2B teams Casos de estudo Transferência de Tecnologia Inovação Empreendedorismo e soft skills. Pitching

6.2.1.5. Syllabus:

Learning by doing - K2B teams Case studies Technology Transfer Inovation Entrepreneurship & soft skills. Pitching

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

A metodologia seleccionada (learning by doing) é a mais indicada para a aprendizagem dos conceitos deste curso, uma vez que os mesmos são intrinsecamente apreendidos via experimentação e vivência directa. A metodologia é implementada através da criação de grupos de 4-5 alunos que formarão as K2BTeams. O objectivo deste projecto é o de focar a atenção em tecnologias que estão ainda dentro das universidades e avaliar o seu potencial de mercado. Os conceitos que integram este curso serão apreendidos através da sua aplicação a casos empresariais reais, sob a forma de debate de casos de estudo. Esta metodologia permite o conhecimento integrado dos princípios e métodos da moderna Transferência de Tecnologia, ao mesmo tempo que proporciona a oportunidade de desenvolver in loco as competências necessárias para a Inovação e Empreendedorismo. Adicionalmente os alunos desenvolvem as capacidades de análise crítica e relacional, cumprindo assim os objectivos da unidade curricular.

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

The selected methodology (learning by doing) is the most suitable for learning the concepts of this course, since

they are inherently learned through experimentation and direct experience. The methodology is implemented by creating groups of 4-5 students who will form the K2BTeams (Knowledge to (2) Business teams). The aim of this project is to focus attention on technologies that are still within university walls and assess their market potential. Additionally, the concepts that integrate this course will be learned by its application to real business cases, in the form of discussion of case studies in which students are called to participate. This methodology allows the integrated knowledge of the principles and methods of modern technology transfer, while providing the opportunity to develop in loco the necessary skills for Innovation and Entrepreneurship. Additionally students develop skills of critical and relational analysis, thus fulfilling the objectives of the course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A principal metodologia a utilizar nesta disciplina é a learning by doing. Irão ser criados grupos de 4-5 alunos que serão a K2BTeams (Knowledge to (2) Business teams). O objectivo deste projecto é o de focar a atenção em biotecnologias que estão ainda dentro das universidades e avaliar o seu potencial de mercado. Em adição, serão realizadas várias apresentações e entregas de trabalhos que permitirão concluir a avaliação final. Os resultados serão mesuráveis essencialmente pela forma de trabalhos orais e escritos, debates e intervenções nas aulas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The principal methodology used in this course is learning by doing. In addition, learning through dynamic studies of actual case studies will be used. In this methodology, students learn by performing in a real and direct way the process of technology transfer, using the tools of Innovation and Entrepreneurship as a vehicle for success. The evaluation occurs during the classes, using the learning by doing methodology.

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

A metodologia seleccionada (learning by doing) é a mais indicada para a aprendizagem dos conceitos deste curso, uma vez que os mesmos são intrinsecamente apreendidos via experimentação e vivência directa. A metodologia é implementada através da criação de grupos de 4-5 alunos que formarão as K2BTeams (Knowledge to (2) Business teams). O objectivo deste projecto é o de focar a atenção em tecnologias que estão ainda dentro das universidades e avaliar o seu potencial de mercado, elaborando um plano completo de transferência da mesma do laboratório académico para o tecido empresarial. Adicionalmente, os conceitos que integram este curso serão apreendidos através da sua aplicação a casos empresariais reais, sob a forma de debate de casos de estudo em que os alunos são chamados a intervir e interiorizar os mesmos através da própria vivência destas realidades. Esta metodologia permite o conhecimento integrado dos princípios e métodos da moderna Transferência de Tecnologia, ao mesmo tempo que proporciona a oportunidade de desenvolver in loco as competências necessárias para a Inovação e Empreendedorismo. Adicionalmente os alunos desenvolvem as capacidades de análise crítica e relacional, cumprindo assim os objectivos da unidade curricular.

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

The selected methodology (learning by doing) is the most suitable for learning the concepts of this course, since they are inherently learned through experimentation and direct experience. The methodology is implemented by creating groups of 4-5 students who will form the K2BTeams (Knowledge to (2) Business teams). The aim of this project is to focus attention on technologies that are still within university walls and assess their market potential, developing a comprehensive plan for their transfer from academic laboratory to companies. Additionally, the concepts that integrate this course will be learned by its application to real business cases, in the form of discussion of case studies in which students are called to participate and to internalize them through their own experience of these realities. This methodology allows the integrated knowledge of the principles and methods of modern technology transfer, while providing the opportunity to develop in loco the necessary skills for Innovation and Entrepreneurship. Additionally students develop skills of critical and relational analysis, thus fulfilling the objectives of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Business Model Generation. Alexander Osterwalder & Yves Pigneur. 2009. Self Published. ISBN:978 2 8399 0580 0. Global Perspectives on Technology Transfer and Commercialization: Building Innovative Ecosystems ed. by John Sibley Butler and David V. Gibson. (2011). Edward Elgar Publishing, USA. ISBN 978 1 84980 977 1. Timmons, J.A. & Spinelli, S.. New Venture Creation – Entrepreneurship for the 21st Century. 8th Edition. 2009. The McGraw-Hill Companies, Inc (USA). Dorf, R.C. & Byers, T.H.. Technology Ventures: From Idea to Enterprise. 2nd Edition. 2008. The McGraw-Hill Companies, Inc (USA). Stephan, P.E. (1996). The Economics of Science. Journal of Economic Literature, 34: 1199-1235. Azoulay, P., Dewatripoint, M. and Stein, J.C. (2008). Academic freedom, Private-sector focus, and the Processo f Innovation. RAND Journal of Economics, 39: 617-635. Verspagen, B. (2006). University Research, intellectual Property Rights and European innovation Systems. Journal of economic Surveys, 20: 607-632

Mapa IX - Modelação e Simulação em Medicina / Modelling and Simulation in Medicine

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação e Simulação em Medicina / Modelling and Simulation in Medicine

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Nuno Miguel De Pinto Lobo E Matela - 112.5h

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta Unidade curricular tem como objectivo dar aos alunos um conhecimento de nível introdutório às metodologias disponíveis para modelar e simular sistemas biológicos e a sua aplicação em Medicina. No final desta unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de: Identificar a utilidade da modelação e simulação de fenómenos fisiológicos. Identificar os principais tipos de modelos possíveis, suas vantagens e limitações. Distinguir a aplicabilidade de modelos determinísticos e estocásticos. Utilizar métodos simples de identificação de parâmetros de modelos. Conhecer as regras básicas de funcionamento e utilização de códigos de simulação de Monte Carlo. Operacionalizar os conceitos em exemplos práticos utilizando MATLAB.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to give students an introductory level knowledge about the methodologies available to model and simulate biological systems and their application in medicine. At the end of this course, students should be able to: Identify the usefulness of modeling and simulation of physiological phenomena. Identify the main types of possible models, their advantages and limitations. Distinguish between the applicability of deterministic and stochastic models. Using simple methods of identification of model parameters. Know the basic rules of operation and use of codes of Monte Carlo simulation. Operationalize these concepts using practical examples and MATLAB.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Complexidade fisiológica e necessidade da utilização de modelos. Modelos e o processo de modelação. O que é um modelo? Porquê utilizar modelos? Como modelar? O processo de criação de modelos. Formulação de modelos. Validação da modelação. As bases da modelação e dados. Porquê e quando modelar os dados. Alternativas à modelação dos dados. Modelação de uma única variável que ocorre espontaneamente. Modelação de uma única variável sujeita a perturbações. Modelação de duas variáveis correlacionadas. Modelação de sinais de controlo. Resposta impulsional e desconvolução. Modelos estáticos. Modelos lineares. Modelos distribuídos. Modelos não-lineares. Modelos para processos que variam no tempo. Modelos estocásticos. Identificação de modelos. estimação de parâmetros. Identificabilidade de modelos. Erros. O problema directo. Validação dos métodos de modelação. Boas práticas e boa modelação. Exemplos

6.2.1.5. Syllabus:

Physiological complexity and necessity of using different models. Models and the modeling process. What is a model? Why use models? How to model? The process of creating models. Formulação modelos. Validação modeling. The foundations of data modeling. Why and when to model data. Modeling of a single variable that occurs spontaneously. Modeling of a single variable subject to small changes. Modeling of two correlated variables. Modeling control signals. Impulse response and deconvolution. Static models. Linear models. Distributed models. Nonlinear models. Models for processes that vary over time. Stochastic models. Identification of models. Parameter estimation. Model identification. Errors. The direct problem. Modeling validation Good practices and modeling. Examples

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

Os conteúdos programáticos definidos permitirão ao alunos adquirir um conhecimento fundamentado sobre metodologias de modelação e simulação, bem como uma experiência de programação em modelação de sistemas que certamente será importante na sua carreira profissional. Os conteúdos programáticos abordados, permitirão também uma melhor compreensão de unidades curriculares posteriores como fisiologia humana ou robótica.

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

The syllabus set will allow the students to acquire fundamental knowledge on methodologies for modeling and simulation, as well as a programming experience in modeling systems that will certainly be important in their professional careers. The syllabus covered, will also enable a better understanding of later curricular units as human physiology and robotics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Existem dois principais métodos de ensino. Na parte teórica da unidade, o professor expõe e demonstra seleccionados de modelação de processos fisiológicos e medicina. Na parte prática desta unidade, os alunos escolhem um modelo fisiológico com a ajuda do professor, através de uma

pesquisa adequada da bibliografia. Este modelo é então codificado em MATLAB e testado de acordo com hipótese que os alunos definem tendo em conta as aulas teóricas e bibliografia do curso. A avaliação da Unidade Curricular tem duas vertentes: 1. Dois testes de avaliação a realizar durante o semestre utilizando o Moodle (70% da nota final). Os alunos com nota mínima de 10 valores em cada um dos testes podem dispensar da realização de exame. 2. Avaliação do programa de simulação desenvolvido em Matlab (30% da nota final).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There are two main teaching methods. In the theoretical part of the unit, the teacher exposes and demonstrates selected topics on the principles of physiological and medical modeling. In the practical part of this unit, the students select a physiological model with the help of the teacher, through an adequate bibliography search. This model is then coded in MATLAB and put to work according to hypothesis defined by the students taking into account lectures held and the course bibliography. The students are evaluated during: 1. Two evaluation tests held online (using Moodle) during the semester (70% of the final course mark). Students do not need to take a final examination unless they are graded 10/20 or less in one of the tests. 2. Evaluation of the simulation program constructed during the practical part of the unit (30% of the final mark).

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

Para além do tradicional ensino teórico expositivo e de interação pessoal nas aulas teórico-práticas, procurou-se nesta disciplina incentivar a pesquisa e estudo pessoal dos alunos através da implementação de um modelo fisiológico, tendo como base artigos científicos. Uma parte substancial da avaliação é realizada tendo por base este trabalho. Procura-se desta forma incentivar a investigação pessoal sobre os temas desenvolvidos nas aulas.

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

In addition to the traditional theoretical exposition and personal interaction in practical classes, this course sought to encourage the research and personal study of students through the implementation of a physiological model based on scientific publications. A substantial part of the evaluation is performed based on this work. In this way we seek to encourage the students research on the topics developed in the classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Claudio Cobelli and Ewart Carson, "Introduction to Modeling in Physiology and Medicine" – Academic Press Series in Biomedical Engineering, ISBN 9780121602406, 2007 PENELOPE-2006: A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport, Workshop Proceedings, Barcelona, Spain, 4-7 July 2006 A primer for the Monte Carlo Method, I. Sobol, CRC Press 1994 Monte Carlo Methods, Vol I, M. Kalos e P. Whitlock, John Wiley & Sons, 1986

Mapa IX - Bioelectricidade e Electrofisiologia / Bioelectricity and Electrophysiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioelectricidade e Electrofisiologia / Bioelectricity and Electrophysiology

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

Pedro Michael Cavaleiro De Miranda - 45h

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

Ricardo Nuno Braço Forte Salvador (TP11 - 30 h),

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

No final desta unidade curricular espera-se que os estudantes: - Compreendam os mecanismos de geração de potenciais de ação nos neurónios e a sua propagação; - Conheçam as formas de modelar matematicamente o potencial de membrana em neurónios. - Compreendam os mecanismos eletro-fisiológicos essenciais que explicam a geração de correntes elétricas no corpo humano; - Compreendam conceitos de eletromagnetismo essenciais para explicar fenómenos de bioelectricidade e biomagnetismo; As competências a desenvolver são a capacidade de resolver problemas de bioelectricidade e biomagnetismo, de forma analítica ou recorrendo a simulações numéricas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course unit it is expected that students: - Understand the mechanisms of generation of action potentials in neurons and its propagation; - know methods to mathematically model the neuron membrane potential. - Understand the electro-physiological mechanisms essential to explain the generation of electric currents in the human body; - Understand essential concepts of electromagnetism to explain bioelectrical and biomagnetic phenomena; The skills developed are the ability to solve problems in bioelectricity and

biomagnetism, analytically or using numerical simulations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Revisões de eletromagnetismo e conceitos importantes de eletrónica Potenciais bioeléctricos Canais iónicos Potenciais de ação Propagação dos potenciais de ação Estimulação elétrica Fontes e condutores volúmicos Modelos de fontes Análise de fontes e condutores volúmicos Teoria das medições biomagnéticas Electroencefalografia Magnetoencefalografia

6.2.1.5. Syllabus:

Review of electromagnetism and electronics Bioelectric potentials Ionic channels Action potentials Action potential propagation Electrical stimulation Sources and Volume conductors Source models Analysis of sources and volume conductors Theory of measurement of biomagnetic measurements Electroencephalography Magnetoencephalography

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

Os conteúdos apresentados nas aulas teóricas estão fortemente relacionados com os objetivos definidos para a unidade curricular. As aulas teóricas seguem referências bibliográficas bem estabelecidas na comunidade científica e complementam-nas com o recurso a artigos científicos de referência. Como tal garante-se que os alunos ficam preparados para se integrarem na investigação feita na área.

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

The contents presented in the lectures are strongly related to the objectives set for the course. The lectures follow bibliographic references that are well established in the scientific community and are complemented with the use of reference papers. This ensures that students are prepared to become involved in research done in this area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método "expositivo-participativo" nas aulas teóricas com o incentivo à participação dos alunos. Resolução de fichas de problemas sobre as temáticas abordadas nas aulas teóricas, nas aulas teórico-práticas. Num primeiro momento de avaliação é considerado um trabalho de grupo feito durante o semestre na qual se propõe aos estudantes que implementem computacionalmente a resolução de um problema discutido nas aulas teóricas e escrevam um relatório. O segundo momento de avaliação é um exame individual final feito no fim do semestre. O peso do relatório escrito na avaliação final é de 40%, enquanto o exame final tem um peso de 60% na nota final. A nota mínima em cada momento de avaliação é 9.5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The "Expository-participatory" teaching method is followed in the theoretical classes, students being encouraged to participate in the classes. Exercises related to the topics discussed in the theoretical classes are solved in the exercise classes. Evaluation of the students in this class is done in two stages. In the first stage, students must write a report, during the semester, about the computational implementation of the solution of a problem discussed in the theoretical classes. The second stage comprises a written exam done at the end of the semester. The written report contributes 40% to the final evaluation, whereas the final exam contributes the remaining 60%. The minimum grade of each stage of evaluation is of 9.5.

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

O método "expositivo-participativo" é adequado à apresentação dos conteúdos nas aulas teóricas, conteúdos esses cuja adequação aos objetivos propostos já foi efetuada. As aulas teórico-práticas servem para aprofundar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas, servindo também para fomentar o espírito analítico dos estudantes na resolução de problemas relacionados com as temáticas abordadas. A elaboração do trabalho computacional de grupo prende-se com o objetivo de habituar ao alunos a recorrer a simulações numéricas.

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

The "expository-participatory" method is adequate to present the different topics approached in the theoretical classes. The match between these topics and the different objectives of this class has been presented before. The theoretical-practical classes allow students to further increase their knowledge about the topics discussed in the theoretical classes, while they also serve the purpose of making students capable of analyzing and solving problems related to the theoretical topics. The computational implementation of a problem discussed in the theoretical classes familiarises students with the use of numerical simulations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- a. *Bioelectricity, a quantitative approach, R Plonsey, R C Barr, 2nd ed., 2000, Kluwer, 3rd ed., 2007, Springer.*
- b. *Bioelectromagnetism, J Malmivuo, R Plonsey, 1995, OUP. <http://www.bem.fi/> c. *Electromagnetic fields and waves, P Lorrain, D R Corson, F Lorrain, 3rd ed., 1988. d. *Electromagnetic fields and energy, H Haus, J Melcher,***

1989, Prentice Hall.

Mapa IX - Bioestatística / Biostatistics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioestatística / Biostatistics

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

Marília Cristina De Sousa Antunes - 60h

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

Patrícia Cortés De Zea Bermudez(T11 - 15 h), Patrícia Cortés De Zea Bermudez(TP11 - 45 h),

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

Ao final do curso, espera-se que os alunos: 1) Saibam explicar o método de estimação da máxima verossimilhança 2) Ajuste modelos de regressão linear com variáveis quantitativas e categóricas 3) Identifique covariáveis importante para explicar a variabilidade da variável resposta 4) Avalie e interprete o modelo linear 5) Identifique quando deve ser utilizado os testes de hipóteses não paramétricos 6) Interprete os resultados dos testes de hipóteses não paramétricos

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course, the students should be able to 1) Explain the method of estimation of maximum likelihood. 2) Fit linear regression models involving both quantitative and categorical explanatory variables. 3) Identify factors (quantitative and categorical) that can potentially influence a key response of interest in a given practical situation by the application of modelling techniques. 4) Assess and interpret results from fitting linear models. 5) Identify appropriate non-parametric hypothesis test 6) Interpret the results of a non-parametric hypothesis test

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Distribuições de probabilidades Inferência estatística Correlação e Modelo de Regressão Linear Simples Modelos de Regressão Linear Múltipla Estatística não paramétrica

6.2.1.5. Syllabus:

Probability distribution Statistical Inference Correlation and simple regression model Linear model Non-parametric statistics

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

O programa está de acordo com o carácter introdutório desta disciplina e com o propósito de dar algumas ferramentas modelos de regressão linear e estatística não paramétrica.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the unit, that is, to give the fundamental concepts and tools for linear regression analysis and non-parametric statistics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com o recurso de projeção de slides e alguns exercícios Aulas práticas em laboratório com exercícios para serem resolvidos no RExame ao final do curso

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical sessions: slides and exercises. Practical sessions: in Lab with software RExam at the end of the course

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

A metodologia seguida, exposição dos procedimentos complementada com a apresentação de exemplos e implementação exercícios práticos, visa dar a formação teórica e prática que são os objectivos desta unidade curricular.

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

The teaching methodology is in accordance with the objectives defined, that is, to give the theoretical concepts and the tools to use them.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Daniel, W W. (2005). Biostatistics A Foundation For Analysis In The Health Sciences, 8th edition. John Wiley & Sons
Zar, J H. (1999). Biostatistical Analysis. Prentice Hall
Weisberg, S. (2005). Applied Linear Regression. Wiley Series in Probability and Statistics
Fisher, L. D. and van Belle, G. (1993). Biostatistics, a Methodology for the Health Sciences. Wiley, New York.

Mapa IX - Bioinformática / Bioinformatics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Bioinformática / Bioinformatics

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

André Osório E Cruz De Azerêdo Falcão - 52.5h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objectivo desta disciplina é dar uma visão panorâmica dos aspectos mais importantes da bioinformática, incidindo nos aspectos computacionais e algorítmicos da área. Os alunos ficarão com capacidade para compreender os problemas fundamentais da área e saber que ferramentas têm à sua disposição para os resolver, bem como as suas limitações

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this course is to give an overview of the most important aspects of bioinformatics, focusing on algorithmic and computational aspects of the area. Students will have the capability to understand the fundamental problems in the area and know what tools are at their disposal to solve them, as well as the inherent limitations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Métodos de comparação de sequência. Análise de seqüências de proteínas e matrizes de substituição. Previsão função de p sequencias proteicas. Estrutura da proteína métodos de comparação. A classificação das estruturas. Modelagem comparativa e métodos de previsão da estrutura de proteínas. Mineração de Dados de Expressão Gênica. Prospecção de textos na literatura científica. Ontologias e anotações de genes, seqüências e os dados clínicos e biológicos.

6.2.1.5. Syllabus:

Sequence comparison methods. Analysis of protein sequences and substitution matrices. Function prediction from protein sequences. Protein structure comparison methods. Approaches for structure classification. Comparative modeling and protein structure prediction methods. Mining Gene Expression Data. Text mining of literature. Ontologies and annotations of genes, sequences and clinical and biological data.

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

Os conteúdos programáticos são leccionados tendo em conta a Bibliografia Principal da disciplina.

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

The programmatic content are lectured taking in account the main bibliography of this course-unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivo, demonstrativo e activo-participativo Exame + Projecto

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive, demonstrative, and active-participative methods Exam + Project

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa utiliza sistematicamente quatro tipos diferentes de aulas: i) Teóricas (T): aulas essencialmente expositivas por parte do docente, nas quais os conceitos e métodos são explicados e exemplificados aos alunos; ii) Teórico-Práticas (TP): aulas de exercícios cuidadosamente seleccionados de modo a consolidar a aquisição dos conceitos e/ou trabalho computacional, nas quais os alunos

trabalham individualmente com apoio dos docentes. Embora a participação nas aulas teóricas seja encorajada, nas aulas teórico-práticas os alunos, divididos em turmas mais pequenas, têm um papel mais activo, colaborando na resolução dos problemas e/ou trabalho computacional, colocando questões e tentando clarificar as suas dúvidas;

iii) Práticas (PL): aulas de laboratório nas quais os alunos realizam actividades experimentais consideradas formativas (individualmente ou em grupo) com o apoio dos docentes;

iv) Orientação Tutorial (OT): sessões de esclarecimento de dúvidas para um ou mais alunos. Nesta disciplina é utilizada uma combinação de $xT+yTP+zPL+wOT$ por se considerar que esta é a combinação mais conveniente para atingir os objectivos da unidade curricular tendo em atenção os seus conteúdos.

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

The Faculty of Sciences of the University of Lisbon systematically uses four different types of classes: i) Teóricas (T): essentially expository lectures by professors, in which the concepts and methods are explained and exemplified; ii) Teórico-Práticas (TP): during these sessions students work individually, with teaching staff support, solving selected exercises in order to consolidate the relevant concepts, frequently including computational work. Although student participation is encouraged during theoretical (T) classes, TP's have a much smaller number of students per class, allowing them to have a much more active role while solving problems, asking questions and trying to clarify their doubts; iii) Práticas (PL): laboratory classes in which students carry out (individually or in groups) formative experimental activities, with teaching staff support; iv) Tutoriais (OT): sessions used for more personalized student support. This course uses a combination of $xT+yTP+zPL+wOT$ hours per week because this is the optimal combination to achieve the course objectives for the selected syllabus.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Orengo CA, Jones DT, Thornton JM. 2003. Bioinformatics - Genes Proteins and Computers. BIOS. ISBN:1-85996-054-5 Introduction to Bioinformatics, Arthur Lesk, Second Edition, Oxford, 2005, ISBN-13 978-0199208043

Mapa IX - Dosimetria e Protecção Radiológica / Dosimetry and Radiological Protection

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dosimetria e Protecção Radiológica / Dosimetry and Radiological Protection

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

Luis Filipe Dos Santos Garcia Peralta - 30h

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

Jorge Miguel De Brito Almeida Sampaio(PL21 - 30 h),

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

Pretende-se dar um panorâmica actual do estado da dosimetria e da protecção radiológica. Pretende-se que os alunos ganhem competências teóricas e práticas ao nível da dosimetria pessoal e de área e que entrem em contacto com alguns dos equipamentos usados neste campo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to give an overview of the current state of dosimetry and radiation protection. It is intended that students gain theoretical and practical skills to the level of personal dosimetry and area and get into contact with some of the equipment used in this field.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Deposição de energia na matéria por radiações ionizantes. 2. Introdução à simulação Monte Carlo. Transporte da radiação ionizante. 3. Grandezas fundamentais em dosimetria. 4. Teoria da cavidade. 5. Métodos dosimétricos. 6. Dosimetria e radioprotecção. 7. Protecção radiológica e limites de exposição. 8. Efeitos químicos e biológicos da radiação. 9. Legislação.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Energy deposition in matter by ionizing radiation. 2. Introduction to Monte Carlo simulation. Transport of ionizing radiation. 3. Fundamental quantities in dosimetry. 4. Theory of the cavity. 5. Dosimetric methods. 6. Dosimetry and radiation protection. 7. Radiation protection and exposure limits. 8. Chemical and biological effects of radiation. 9. Legislation.

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

Esta disciplina abarca um vasto leque de matérias que vão da interacção e deposição de energia da radiação na

matéria, à radioprotecção humana e efeitos biológicos da radiação. No que diz respeito à dosimetria são abordados os seus conceitos fundamentais e a relação existente entre as diversas grandezas. É discutida a teoria da cavidade, essencial para a compreensão do funcionamento dos dosímetros considerados "pequenos". Os diversos métodos dosimétricos são discutidos, tendo os alunos a oportunidade de entrar em contacto com vários deles nas aulas práticas de laboratório. O método de simulação Monte Carlo, reconhecidamente considerado uma ferramenta essencial para a dosimetria moderna é estudado e aplicado em diversas situações práticas. Durante as aulas práticas os alunos têm a oportunidade de trabalharem com diversos equipamentos utilizados na prática clínica e em situações de protecção radiológica.

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

This course covers a wide range of subjects ranging from the interaction and deposition of radiation energy in matter, to the radiation protection of humans and biological effects of radiation. With regard to dosimetry the course deals with fundamental concepts and the relationship between the various quantities. We discuss the theory of cavity, which is essential for understanding the functioning of dosimeters considered "small." Different dosimetric methods are discussed, and students have the opportunity to get in touch with several of them in the classroom laboratory practice. The Monte Carlo simulation method, considered to be an essential tool for modern dosimetry is studied and applied in many practical situations. During practical classes students have the opportunity to work with various equipments used in clinical practice and in situations of radiological protection.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas. Resolução de exercícios através da plataforma Moodle. Aulas de laboratório de computação. Aulas de laboratório experimental. Resolução de exercícios. Relatórios das actividades laboratoriais (40%). Resolução de exercícios (20%). Exame final (40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes. Exercise resolution at Moodle. Computation laboratory. Experimental laboratory. Exercises. Reports of laboratory activities (40%). Solving exercises (20%). Final exam (40%).

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

Este curso integra uma forte componente laboratorial de dosimetria onde são abordados diversos aspectos desenvolvidos nas aulas teóricas. São também desenvolvidos trabalhos de simulação Monte Carlo, uma técnica fundamental na dosimetria moderna. Os alunos entram em contacto com os diversos métodos de medida de dose e realização trabalhos práticos de projecto de barreiras de protecção contra radiações. Durante o curso os alunos são solicitados para a resolução de diversos problemas práticos e teóricos, sendo activamente exploradas as novas funcionalidades de aprendizagem através de e-learning usando a plataforma Moodle.

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

This course includes a strong experimental dosimetry component which addresses various aspects developed in the lectures. Simulation work with Monte Carlo, a fundamental technique in modern dosimetry is also developed. Students come into contact with several methods for measuring dose and the practical implementation of proposed radiation protection barriers. During the course the students are asked to solve many practical and theoretical problems and the new features of e-learning using Moodle are explored.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

J. R. Greening, Fundamentals of Radiation Dosimetry, 2a ed. Taylor and Francis, 1985. J. E. Turner, Atoms, Radiation, and Radiation Protection, 2a ed. John Wiley 1995. Radiation Oncology: A handbook for Teachers and Students, E.B. Podgorsak Technical Editor, IAEA, Viena 2005. J. Martin, Physics for Radiation Protection (2006) Frank H. Attix, Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, John Wiley, 1986. H.E. Johns and J.R. Cunningham, The Physics of Radiology, 4a ed. Charles C. Thomas, 1983

Mapa IX - Engenharia Genética / Genetic Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia Genética / Genetic Engineering

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

Rita Maria Pulido Garcia Zilhão Aranha Moreira - 170.85h

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

Manuel Pedro Salema Fevereiro (PL21 - 14.85 h), Manuel Pedro Salema Fevereiro (PL22 - 14.85 h), Manuel Pedro

Salema Fevereiro(PL23 - 14.85 h), Manuel Pedro Salema Fevereiro(PL24 - 14.85 h), Manuel Pedro Salema Fevereiro(PL25 - 14.85 h), Manuel Pedro Salema Fevereiro(T21 - 9.9 h),

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

A tecnologia do DNA recombinante projectou o mundo da investigação biológica para além dos limites da bioquímica tradicional, permitindo o estudo da expressão génica ao nível mais fundamental. Na realidade, a capacidade inerente a esta tecnologia é tal, que abrange todos os domínios das ciências da vida. Consequentemente tornou-se necessário, quase obrigatório para os cientistas, conhecerem a metodologia do DNA recombinante. Esta é desenvolvida de modo a incluir áreas mais complexas de caracterização, tais como a clonagem génica e produção de bibliotecas, mapeamento e expressão, bem como áreas mais aplicadas como a transgénese, expressão proteica in vitro, mutagénese etc.. O principal objectivo da disciplina de Engenharia Genética é a familiarização com a metodologia do DNA recombinante através da aprendizagem de técnicas, dos seus fundamentos e aplicações, que possibilitam utilizar e explorar o enorme potencial desta tecnologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Recombinant DNA technology, or genetic engineering, has expanded the world of biological sciences beyond the limits of conventional biochemistry enabling studies of gene expression at the most fundamental level. The power of genetic engineering is such that it covers all domains of life sciences. It has therefore become crucial for scientists to know and to understand it. The study of this technology comprises more fundamental aspects such as gene cloning, production of libraries, mapping and protein expression, but also more applied areas such as genetic transformation, in vitro protein expression, or mutagenesis. The main goal of the Genetic Engineering course is to familiarize the Biology students with the methodology, terminology and applications of recombinant DNA. This implies learning techniques, their principles and potentials, as well as understanding specific examples, through which they may understand the huge impact of this technology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Clonagem molecular Clonagem de expressão PCR Hibridação de ácidos nucleicos Técnicas de análise de DNA e RNA Técnicas de análise de proteínas Aplicações da engenharia genética Mutagénese in vitro Engenharia genética de plantas

6.2.1.5. Syllabus:

Molecular Cloning Expression cloning systems PCR Nucleic acids hybridization Molecular techniques for studying DNA and RNA Molecular techniques for studying proteins Genetic engineering applications In vitro mutagenesis Genetic engineering in plants

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

Formação teórica e prática essenciais para o uso da tecnologia do DNA recombinante. • Fundamentação teórica e prática necessárias para a correcta articulação das problemáticas da clonagem molecular. • Desenvolvimento da compreensão e da capacidade de aplicação de conhecimentos a situações práticas variadas. • Compreensão dos aspectos importantes a ter em conta quando se planeia ou se conduz uma estratégia de transformação genética. • Capacidade de identificação de problemas que podem surgir no desenvolvimento da metodologia e capacidade para delinear estratégias alternativas. • Capacidade para entender a importância da engenharia genética e para ter uma opinião crítica informada.

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

• Theoretical and practical education essential to make use of recombinant DNA technology. • Theoretical and practical basis necessary for the correct articulation of the molecular cloning strategies. • Development of comprehensiveness and ability to apply knowledge to various practical situations. • Comprehension of the important aspects to consider when designing or following a transformation strategy. • Ability to identify problems that may arise when developing the methodology, and ability to design alternative strategies. • Ability to understand the importance of genetic engineering and to have an informed critical opinion.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e aulas práticas interactivas Exame escrito, final, compreendendo questões sobre a matéria da teórica e da prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and laboratorial courses Final theoretical and practical exam

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

Formação teórica e prática essenciais para o uso da tecnologia do DNA recombinante. Fundamentação teórica e prática necessárias para a correta articulação das problemáticas da clonagem molecular. Desenvolvimento da

compreensão e da capacidade de aplicação de conhecimentos a situações práticas variadas. Compreensão dos aspetos importantes a ter em conta quando se planeia ou se conduz uma estratégia de transformação genética. Capacidade de identificação de problemas que podem surgir no desenvolvimento da metodologia e capacidade para delinear estratégias alternativas. Capacidade para entender a importância da engenharia genética e para ter uma opinião crítica informada.

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

Theoretical and practical education essential to make use of recombinant DNA technology. Theoretical and practical basis necessary for the correct articulation of the molecular cloning strategies. Development of comprehensiveness and ability to apply knowledge to various practical situations. Comprehension of the important aspects to consider when designing or following a transformation strategy. Ability to identify problems that may arise when developing the methodology, and ability to design alternative strategies. Ability to understand the importance of genetic engineering and to have an informed critical opinion.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Correia MC, Zilhão R. 2011. Engenharia Genética. Manual de Problemas. Abdul's Angels FCUL, (ISBN-978-972-8973-33-9). Correia MC, Zilhão R. 2012. Engenharia Genética. Uma experiência de clonagem – Fundamento e protocolos. Abdul's Angels, FCUL (ISBN-978-972-8973-43-8). Glick, B.R., Pasternack J.J. e Patten C.L. 2009. Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA, 4rd edition. American Society for Microbiology Press, Washington, DC. Nicholl, D.S.T. 2002. An Introduction to Genetic Engineering, 2nd edition. Cambridge University Press. Videira A. 2011. Engenharia genética: princípios e aplicações. 2nd ed. Lidel, Lisboa. Watson, J.D., Caudy, A.A., Myers, R.M. e Witkowski, J.A. 2007. Recombinant DNA. Genes and Genomes – A Short Course, 3rd edition. W. H. Freeman and Company, Cold Spring Harbor Press, Cold Spring Harbor, New York.

Mapa IX - Equipamento Médico: Princípios e Aplicações I / Medical Equipment: Principles and Applications I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Equipamento Médico: Princípios e Aplicações I / Medical Equipment: Principles and Applications I

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

Pedro Miguel Dinis De Almeida - 75h

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

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

Os alunos deverão ser capazes de identificar e descrever os princípios de funcionamento de equipamentos médicos e as suas principais utilizações. Esta Unidade curricular tem como objectivo dar aos alunos um conhecimento aprofundado sobre o funcionamento e aplicações dos principais equipamentos médicos em utilização nos nossos dias. Destina-se a complementar os tópicos abordados na unidade curricular Física Médica e Engenharia Biomédica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to identify and describe the principles of operation of medical equipment and their main uses. This curricular unit aims to give students a thorough understanding of the functioning and applications of major medical equipment in use today. Its objective is to complement the curriculum of the unit entitled Física Médica e Engenharia Biomédica".

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Sistemas de Imagem. Tomografia de Impedância Eléctrica Imagem por Infravermelhos. Aplicações da realidade virtual à medicina. 2. Sensores Biomédicos. Eléctricos, Ópticos, Químicos, Bioanalíticos. 3. Instrumentação e Equipamentos. Pacemakers, Desfibrilhadores, Neuroestimuladores, Ventiladores externos, Anestesia, Electrocirurgia, Cateteres, Sistemas de alimentação parentérica, LASERS.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Imaging Systems. Electrical Impedance Tomography Infrared image. Applications of virtual reality to medicine. 2. Biomedical sensors. Electrical, Optical, Chemical, Bioanalytical. 3. Instrumentation and Equipment. Pacemakers, Defibrillators, Neurostimulators, external fans, Anesthesia, Electrosurgery, catheters, parenteral feeding systems, LASERS.

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

Os tópicos abordados permitem ao aluno complementar a sua formação em equipamentos médicos com a que é

ministrada na unidade de Física Médica e Engenharia Biomédica, em particular ao nível dos sistemas de imagem. A abordagem de temas como sensores biomédicos e equipamentos de suporte de vida completam a formação que cobre os mais importantes equipamentos médicos da actualidade. Tópicos ainda em investigação são abordados na unidade "Novas Tecnologias de Diagnóstico e Terapia com Radiação".

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

Topics covered will allow students to complement the training in medical equipment that is provided by the course unit on Medical Physics and Biomedical Engineering, in particular at the level of imaging systems. Addressing topics such as biomedical sensors and equipment for life support complete this training by covering the most important medical equipment available today. Innovative approaches are focused in "Novas Tecnologias de Diagnóstico e Terapia com Radiação".

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é expositivo baseado em bibliografia aconselhada e utilizando recursos Powerpoint e Moodle. É fomentada a interacção com os alunos e a sua participação nas aulas. 1. Testes de avaliação (50% da nota final). 2. Exame final (50% da nota final) dispensando do exame quem tiver aproveitamento em ambos os testes (Nota maior ou igual a 9,5 valores). A aprovação na disciplina só será obtida se ocorrer simultaneamente na componente teórica e teórico-prática (50% T e 50% Prática).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based on expository bibliography advised and using resources Powerpoint and Moodle. The interaction with students and their participação in classes is valued. 1. Assessment tests (50% of final grade). 2. Final exam (50% of final grade) dispensing exam who have use in both tests (Note greater than or equal to 9.5). The success in the course will only be obtained if it occurs simultaneously in theoretical-practical and theoretical (50% T and 50% practice).

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

Os temas abordados na parte teórica da unidade são aprofundados na parte prática exigindo aos alunos que desenvolvam um trabalho sobre um equipamento médico. Os conhecimentos adquiridos tanto nesta unidade como nas que a precedem são assim colocados à prova.

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

The topics discussed in the theoretical part of the unit are examined in the practice requiring students to develop a work on medical equipment. The knowledge gained in this unit as much as those that precede it are thus put to the test.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Medical Devices and Systems – 3rd Edition Edited by J. Bronzino © 2006 - Taylor & Francis CRC Press ISBN 0-8493-2122-0 The Medical Device and R&D Handbook - Theodore R. Kuclick © 2006 - Taylor & Francis CRC Press ISBN 0-8493-2717-2

Mapa IX - Nanotecnologias em Biomedicina / Nanotechnology in Biomedicine

6.2.1.1. Unidade curricular:

Nanotecnologias em Biomedicina / Nanotechnology in Biomedicine

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

Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira - 30h

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

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

Pretende-se que os alunos aprendam sobre os conceitos de nanociência e nanotecnologia e as suas aplicações na área da biomedicina.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of this course is expected that students learn about nanoscience and nanotechnology concepts and about their applications to the biomedical field.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Nanomedicina Abordagens bottom-up e top-down Física à nanoescala: forças; nanopartículas, nanotubos de carbono, nanowires e Qdots; micro e nanofluidos; nanodispositivos: sensores e actuadores Técnicas de micro e nanofabricação: materiais, deposição, etching, litografia, molding, casting Técnicas de medição à nanoescala incluindo SEM, TEM, AFM. Biologia molecular e celular em nanomedicina: moléculas estruturais e funcionais; membranas, citoesqueleto, canais e máquinas moleculares; organelos, células e vírus Síntese química e funcionalização de superfícies: química de superfície; self-assembly, molecular imprinting; Pen-spotting Aplicações: formas farmacêuticas (vírus, lipossomas, nanocápsulas, e dendrímeros); abordagens terapêuticas (DNA antisense e RNAi, CORMS e nanopartículas, hipertermia); meios diagnósticos: biosensores, biochips, microarrays; sistemas integrados: microrreatores; lab-on-a-chip; nanorobots Nanotoxicidade e segurança; Ética em nanomedicina

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to Nanomedicine Bottom-up and Top-down approaches Physics at the nanoscale: forces; nanoparticles, carbon nanotubes, nanowires and Qdots; micro and nanofluidics; nanodevices: sensors and actuators Micro and nanofabrication techniques: materials; deposition; etching; lithography; molding; casting Nanoscale Measurement techniques including SEM, TEM, AFM. Cellular and molecular biology in nanomedicine: structural and functional molecules; membranes; cytoskeleton; channels; molecular machines; organelles; cells and viruses Chemical synthesis and surface functionalization: surface chemistry; self-assembly; molecular imprinting; Pen-spotting Applications: pharmaceutical formulas (viruses; liposomes, nanocapsules, nanoparticles, dendrimers); therapeutical approaches (antisense DNA e RNAi, CORMs; nanoparticles for hyperthermia); diagnostics (biosensors and biochips; microarrays); systems (microreactors; lab-on-a-chip devices; nanobots) Nanotoxicity and safety; Ethics in nanomedicine

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

Nesta unidade programática pretende-se que os alunos aprendam sobre os conceitos de nanociências e nanotecnologias e as suas aplicações na área da biomedicina. Por conseguinte, o conteúdo programático inclui as temáticas correspondentes.

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

In this course it is expected that students learn about the concepts of nanosciences and nanotechnologies, as well as their applications in the field of biomedicine. Consequently, the programatic contents include the corresponding body of knowledge.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas Aulas teórico-práticas Exercício sobre Nanofísica Apresentação sobre temática das nanotecnologias aplicadas à biomedicina. Concepção de sistema de microfluidos ou microdispositivo

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and theoretical-practical classes Exercise about Nanophysics Presentation of a theme concerning nanotechnologies applied to biomedicine Design of a microfluidic chip or microdevice

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

Nesta unidade programática pretende-se que os alunos aprendam sobre os conceitos de nanociências e nanotecnologias e as suas aplicações na área da biomedicina. Por conseguinte, os alunos realizam e apresentam exercícios sobre nanofísica onde abordam os conceitos da área. Seguidamente fazem uma apresentação de uma temática das nanotecnologias aplicadas à área da biomedicina. Por fim, concebem um sistema microfluídico ou microdispositivo, onde aplicam os conhecimentos adquiridos ao longo do curso numa vertente mais prática.

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

In this course it is expected that students learn about the concepts of nanosciences and nanotechnologies, as well as their applications in the field of biomedicine. Consequently, students first do and present to the class, exercises about nanophysics where they explore the concepts of this field of knowledge. Later they do a presentation of a theme related to the applications of nanotechnologies to the biomedical field. Finally they design a microfluidic chip or a microdevice by applying knowledge acquired during the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Springer Handbook of Nanotechnology, Brushan Ed, 2004, Springer The Handbook of Nanomedicine, K.K. Jain, 2008, Humana Press BioMEMS and Biomedical Nanotechnology- Vol I: Biological and Biomedical Nanotechnology, M. Ferrari, A.P. Lee and L.J. Lee Eds, Springer, 2006 Nanomedicine, R.A. Freitas Jr., e-book, <http://www.nanomedicine.com/>

Mapa IX - Robótica Médica / Robotics in Medicine**6.2.1.1. Unidade curricular:***Robótica Médica / Robotics in Medicine***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira - 30h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:****6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Pretende-se que os alunos aprendam sobre os conceitos robótica e interfaces pessoa-máquina e as suas aplicações na área da biomedicina.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***In the end of this course is expected that students learn about robotics and human-computer interface concepts and about their applications to the biomedical field.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Introdução à robótica médica Aplicações da robótica médica Cirurgia robótica Biomimética, exosqueletos tecnologia assistencial. Nanobots! Robot Design componentes: sensores, articulações, músculos, sentidos Robot design, machine learning e inteligência artificial Sentidos biónicos, substituição sensorial Interfaces Pessoa-Máquina e computação fisiológica Realidade Virtual e Realidade Aumentada Cibernética e Brain-Computer Interfaces Brain, the final frontier: brain as a device, simulated brain e brain-based devices Augmentation, Transhumanismo e Singularidade***6.2.1.5. Syllabus:***Introduction to Medical Robotics Applications of Medical Robotics Surgical Robotics Biomimetics, exoskeletons, assistive technology and nanobots! Robot design, machine-learning and artificial intelligence Bionic senses and sensorial substitution Human-machine interfaces and physiological computing. Virtual and Augmented Reality Cybernetics and brain-computer interfaces Brain, the final frontier: brain as a device, simulated brain e brain-based devices Augmentation, transhumanism and singularity***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Pretende-se que os alunos aprendam sobre os conceitos robótica e interfaces pessoa-máquina e as suas aplicações na área da biomedicina. Por conseguinte, o conteúdo programático inclui as temáticas correspondentes.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***In the end of this course is expected that students learn about robotics and human-computer interface concepts and about their applications to the biomedical field. Consequently, the programatic contents include the corresponding body of knowledge.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Aulas expositivas Aulas práticas. Apresentação sobre temática de robótica médica e/ou interfaces pessoa-máquina Projecto experimental sobre robótica médica e/ou interfaces pessoa-máquina***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Theoretical and practical classes. Presentation about medical robotics and/or human-computer interfaces. Experimental project about medical robotics and/or human-computer interfaces***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***Pretende-se que os alunos aprendam sobre os conceitos robótica e interfaces pessoa-máquina e as suas aplicações na área da biomedicina. Por conseguinte, primeiramente os alunos fazem uma apresentação oral sobre os conceitos abordados envolvendo trabalho de pesquisa. Posteriormente, e com base no que aprenderam no curso, realizam um projecto experimental na área da robótica médica e/ou interface pessoa-máquina.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***In the end of this course is expected that students learn about robotics and human-computer interface concepts and about their applications to the biomedical field. Consequently, first the students do a presentation concerning*

the thematics of the course. Later, students develop an experimental project in the fields of medical robotics and/or human-computer interfaces by using the concepts learned during the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications, Saeed B. Niku (Ed), John Wiley & Sons, 2010 Intermediate Robot Building (Technology in Action), David Cook, Springer-Verlag, 2010 Brain-Computer Interfaces: Applying our Minds to Human-Computer Interaction (Human-Computer Interaction Series), Desney S. Tan and Anton Nijholt, Springer, 2010

Mapa IX - Equipamento Médico: Princípios e Aplicações II / Medical Equipment: Principles and Applications II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Equipamento Médico: Princípios e Aplicações II / Medical Equipment: Principles and Applications II

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

Pedro Miguel Dinis De Almeida - 75h

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

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

Os alunos deverão ser capazes de identificar e descrever os principais aspectos relacionados com a criação(projecto), avaliação e regulamentação de equipamentos médicos recorrendo, em particular a padrões internacionais. Os alunos deverão ser capazes de identificar os principais actores de regulação do mercado de equipamentos médicos. Deverão ainda obter noção crítica sobre os modos de protecção da propriedade intelectual no contexto do equipamento médico. Para além disto, os alunos deverão ser capazes de identificar aspectos críticos relacionados com a fiabilidade de equipamentos médicos e sua aplicação em contexto clínico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to identify and describe the main aspects related to the creation (project), assessment and regulation of medical equipment using, in particular international standards. An introduction to the ruling competences of European and American boards (EC and FDA) will be a mandatory aspect for knowledge. The students should still get specific notions on the different ways of protectib intellectual property in the context of medical equipment. In addition, students should be able to identify critical issues related to the reliability of medical equipment and its application in the clinical setting.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Fiabilidade de Equipamentos Médicos Regulamentação e padrões. Princípios da especificação e desenho de um equipamento médico Tópicos sobre teste e análise de equipamentos médicos. Controlo dos processos de produção e de manutenção de equipamentos médicos. Protecção da Propriedade Intelectual.

6.2.1.5. Syllabus:

Reliability of Medical Devices. Regulations and standards. Principles of specification and design of a medical device. Testing and analysis of medical equipment. Control of production processes and maintenance of medical equipment. Protection of Intellectual Property.

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

A descrição dos principais reguladores de equipamentos médicos e da sua acção permitem obter formação sobre como interagir com o meio quando surge a necessidade de licenciar um equipamento. As noções de fiabilidade e protecção industrial de um equipamento permitem ao aluno ter um todo coerente que lhe dá a possibilidade de criar e iniciar o processo de colocação no mercado de uma das ideias que possa vir a ter no decorrer do curso.

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

A description of the main regulators of medical equipment and their roles allow getting training on how to interact with the environment when the need arises to license an outfit a medical equipment. The concepts of reliability and protection of industrial property also allow students to have a coherent and holistic view on how to proceed if they want to develop and market their own medical equipment.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino será de carácter expositivo com recurso a material POWERPOINT. A parte A avaliação da Unidade Curricular será feita mediante a apresentação de um relatório final sobre o processo de certificação e inserção no

mercado de um equipamento médico. O trabalho será realizado por grupos de 3 alunos. A apresentação deste relatório terá uma componente escrita e oral (50%-50%), esta última com 15 minutos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology of teaching will involve expositive classes The evaluation of the course will be made upon presentation of a final report on the certification process and market insertion of a medical device. The work will be performed by groups of 3 students. The presentation of this report will have a written and an oral component (50%-50%). The oral presentation will have a maximum duration of 15 minutes per group.

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

Os temas abordados na parte teórica da unidade são aprofundados na parte prática exigindo aos alunos que desenvolvam um trabalho sobre a protecção intelectual e a certificação de um equipamento médico com vista à sua colocação no mercado. Os conhecimentos adquiridos tanto nesta unidade como nas que a precedem são assim colocados à prova.

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

The topics discussed in the theoretical part of the unit are examined in the practice by requiring students to develop work on intellectual property and certification of medical equipment with in view of placing it on the market. The knowledge gained in this unit as much as those that precede it are thus put to the test.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Reliable Design of Medical Devices – 2nd Edition Richard Fries © 2006 Taylor & Francis CRC Press ISBN 0-8247-2375-9

Mapa IX - Processamento de Sinais e Imagens Biomédicos / Biomedical Signal and Image Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento de Sinais e Imagens Biomédicos / Biomedical Signal and Image Processing

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

Alexandre Da Rocha Freire De Andrade - 120h

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

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

Adquirir bases teóricas sobre processamento digital de sinal e imagem. Explorar aplicações concretas a problemas de processamento de sinais e imagens médicos. Desenvolver competências relacionadas com o uso de meios informáticos, em particular o pacote "Matlab", para o desenvolvimento e aplicação de algoritmos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquire theoretical bases on digital signal and image processing. Explore practical applications to problems related to medical signal and image processing. Develop skills related to the use of computers, especially the package "Matlab", for the development and application of algorithms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Processamento de sinal: aquisição de sinal, amostragem, análise espectral, filtragem. Processamento de imagem: aquisição, características de uma imagem, filtragem, segmentação. Aplicações concretas dos conceitos dados a situações de natureza médica.

6.2.1.5. Syllabus:

Signal processing: signal acquisition, sampling, spectral analysis, filtering. Image processing: acquisition, image properties, filtering, segmentation. Application to specific problems regarding medical signal and image processing.

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

A exposição aos conceitos teóricos básicos, e o seu aprofundamento sempre que isso se justifique, estão de acordo com o objectivo de proporcionar ao aluno fundamentos sólidos que ele/ela poderá usar no resto do curso ou na sua vida profissional. A ênfase que é dada à aplicação prática, por meio da realização de exercícios em

ambiente de aula prática, permite consolidar os conhecimentos teóricos e desenvolver aptidões de resolução de problemas concretos, cruciais para a formação académica do aluno.

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

Exposure to basic theoretical concepts, and its deepening whenever it is appropriate, are consistent with the aim of providing the student with a solid background that he / she can put to good use throughout the rest of his/her academic path or professional life. The emphasis placed on practical application by means of solving exercises in lab classes allows to consolidate the theoretical knowledge and develop skills in solving concrete problems, crucial to the student's academic training.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição de conceitos teóricos e de aspectos da sua aplicação a problemas práticos. Aulas práticas: resolução de problemas e exercícios propostos durante as aulas; discussão de aspectos práticos relacionados com a aplicação a problemas concretos dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas; programação de scripts e funções em Matlab. O trabalho será realizado em grupos de 2 a 4 alunos. Trabalho: 1 trabalho de grupo Resolução por escrito (incluindo código Matlab) + discussão oral no final do semestre. Grupos formados por 2 a 3 elementos Resolução individual de duas das perguntas/exercícios (à escolha) que constarão dos guiões das aulas PL, ao longo do semestre Entrega 1 semana após a respectiva aula PL. Resolução por escrito (incluindo código Matlab) + discussão oral no final do semestre Em alternativa: avaliação final na época de exames.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures: explanation of theoretical concepts and aspects of its application to practical problems. Lab classes: solving problems and proposed exercises, discussion of practical aspects related to the application to concrete problems of the concepts introduced in lectures, programming scripts and functions in Matlab. The study will be conducted in groups of 2 to 4 students. Project: 1 group project Written resolution (including Matlab code) + oral discussion at the end of the semester. Groups formed by 2 or 3 elements Individual resolution of two of the questions / exercises (selected by students) provided during lab classes throughout the semester Delivery one week after the lab class. Written resolution in writing (including Matlab code) + oral discussion at the end of the semester Alternatively: final evaluation during examination period.

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

A alternância entre aulas teóricas e práticas é adequada porque permite consolidar, nas aulas práticas, os conceitos expostos nas aulas teóricas. Esta consolidação passa pela aplicação dos conceitos a problemas concretos, o que permite ao aluno aperceber-se de aspectos de aplicabilidade que ultrapassam a mera definição teórica, o que conduz a uma aprendizagem mais completa e eficaz. Nas aulas práticas, o trabalho é realizado em grupo, o que favorece o debate e a partilha entre os alunos, promovendo assim a disseminação dos conhecimentos, para além de reproduzir o ambiente de trabalho em equipa que irão encontrar em ocasiões futuras.

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

The alternation between theoretical and practical teaching is appropriate because it allows the consolidation in lab classes of the concepts presented in the theoretical lectures. This consolidation involves the application of concepts to real world problems, which allows the student to become aware of aspects of applicability beyond the mere theoretical definition, leading thereby to a more complete and efficient learning process. In lab classes, the work is done in group, which promotes discussion and sharing among students, thus promoting the dissemination of knowledge, in addition to reproducing the teamwork environment that they will find on future occasions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"Biosignal and Medical Image Processing" John L. Semmlow CRC Press 2009 (2nd edition) "Image Processing with Matlab" O. Demirkaya, M.H. Asyali, P.K. Sahoo CRC Press 2009 "Biomedical Image Analysis" R.M. Rangayyan CRC Press 2005

Mapa IX - Seminário + Journal Club / Seminar + Journal Club

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminário + Journal Club / Seminar + Journal Club

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

Alexandre Da Rocha Freire De Andrade - 15h

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

Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira(T21 - 15 h),

- 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**
Desenvolver nos alunos práticas de pesquisa bibliográfica, exame crítico de artigos científicos, apresentação escrita e oral destes aos seus pares e discussão oral de apresentações científicas.
- 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**
Develop skills regarding bibliography research, critical examination of scientific articles, written and oral presentation of these to their peers and oral discussion of scientific presentations.
- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**
Não existem conteúdos programáticos autónomos. O programa envolve escolha de artigos da literatura, com temas seleccionados pelos alunos, e a sua discussão a apresentação.
- 6.2.1.5. Syllabus:**
There is no autonomous syllabus. The program involves choosing literature articles with topics selected by the students, its presentation and discussion.
- 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**
Pretende-se que os alunos adquiram capacidade de pesquisar a literatura e de apresentar criticamente um artigo. Para tal, é dada grande liberdade ao aluno para escolher os seus artigos e para os apresentar, dentro de um conjunto de directivas transmitidas pelos docentes. Pretende-se reproduzir o ambiente de um "journal club" mantido num laboratório de investigação, incluindo a discussão oral.
- 6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**
It is intended that students acquire the ability to search the literature and critically present a scientific paper. A considerable amount of freedom is given to the student when it comes to choosing the papers and submitting them, within a set of ground rules provided. The aim is to reproduce the atmosphere of a research lab "journal club", including oral discussion by peers.
- 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**
O aluno escolhe um artigo de tema livre e um artigo de Engenharia Biomédica• Artigo disponibilizado a docente e colegas com antecedência mínima de 1 semana. • Resumo escrito entregue e disponibilizado aos colegas com antecedência mínima de uma semana. • Apresentação oral de 20 minutos (incluindo período de discussão). As aulas são ocupadas com acompanhamento personalizado das escolhas dos alunos. Critérios de avaliação: rigor e clareza do resumo escrito, apresentação oral do próprio artigo, discussão da apresentação/artigo do colega, profundidade da pesquisa bibliográfica. Nota final resulta da ponderação dos 2 artigos, com pesos idênticos.
- 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**
The student chooses a paper on any subject and an article on Biomedical Engineering• Paper is made available to teachers and colleagues with a minimum of 1 week's notice. • Written summary is made available with a minimum of 1 week's notice. • Twenty-minute oral presentation (including discussion time). Student's choices are followed and guided by professors by means of personalized discussions during lecture time. Evaluation criteria: accuracy and clarity of the written summary, oral presentation of own paper, discussion of the presentation / paper of a colleague, depth of literature research. The final grade results of the weighting of the two papers (50%/50%).
- 6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**
Sendo o objectivo principal desenvolver o espírito crítico e as aptidões de apresentação escrita e oral de um artigo científico, os métodos de ensino foram desenhados de forma a colocar o aluno numa situação comparável à de um "Journal Club" organizado num laboratório de investigação, onde a clareza e o rigor são aspectos fundamentais. A escolha de um artigo de tema livre e de um artigo de Engenharia Biomédica obriga o aluno a adaptar o seu discurso de acordo com os níveis expectáveis de conhecimento por parte do público. O uso da língua inglesa na apresentação do segundo artigo prepara o aluno para um mundo em que esta língua é dominante, no campo da ciência.
- 6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**
Since the main purpose is the development of critical thinking and skills related to the written and oral presentation of a scientific paper, the teaching methods are designed in order to place the student in a situation comparable to that of a "Journal Club" organized in a research laboratory, where soundness and clarity are critical. The choice of an article on any subject and an article of Biomedical Engineering requires the student to adapt their speech according to the expected levels of knowledge by the public. The use of English language in the presentation of the

second article prepares students for a world in which this language is dominant in the field of science.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não há bibliografia própria. O aluno é encorajado a explorar os sites B-On e Pubmed, entre outros, para as suas pesquisas bibliográficas.

Mapa IX - Estágio (EBB) / Internship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estágio (EBB) / Internship

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

Pedro Michael Cavaleiro De Miranda - 60h

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

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

Definição, preparação e planeamento do trabalho a desenvolver para a tese de Mestrado em Engenharia Biomédica e Biofísica. Competências a desenvolver: levantamento bibliográfico do estado da arte, definição dum tema de trabalho, planeamento do trabalho a desenvolver (com objetivos, meios e fim).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Definition, preparation and planning of the work to develop for the MSc thesis in Biomedical Engineering and Biophysics. Skills to develop: bibliographic search for the state of the art, definition of a subject for the thesis, planning the work (with goals, means and end).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Definição, preparação e planeamento do trabalho a desenvolver para a tese de Mestrado em Engenharia Biomédica e Biofísica.

6.2.1.5. Syllabus:

Definition, preparation and planning of the work to develop for the MSc thesis in Biomedical Engineering and Biophysics.

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

Os conteúdos programáticos ajuda o aluno atingir com alguma rapidez os objetivos da unidade curricular.

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

The programme helps the student to achieve relatively quickly the objectives of the course unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Acompanhamento individual. Relatório escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Tutorials. Written report,

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

O acompanhamento individual ajuda o aluno atingir com alguma rapidez os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The tutorials help the student to achieve relatively quickly the learning objectives of the course unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

São os alunos que a procuram.

Mapa IX - Seminário + Journal Club / Seminar + Journal Club**6.2.1.1. Unidade curricular:***Seminário + Journal Club / Seminar + Journal Club***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rita Homem De Gouveia Constanzo Nunes - 15h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Pedro Michael Cavaleiro De Miranda(T11 - 15 h),***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta unidade curricular destina-se a desenvolver o espírito crítico científico dos alunos e a colocá-los perante a análise e discussão de um artigo científico relevante para a área na qual irão desenvolver a sua tese de Mestrado. Espera-se que os alunos consigam resumir o essencial da informação num artigo da suas escolha e avaliar o contributo deste para o estado da arte e a pertinência no seu trabalho de tese. Os alunos apresentarão e discutirão o artigo escolhido de forma individual.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This course unit is intended to develop students's scientific critical spirit and have them analyse and discuss a scientific paper that is relevant to the area in which they will develop their Master's thesis. It is expected that students are able to summarize the essential information in a paper of their choice and to evaluate its contribution to the state of the art and relevance to their thesis work. Students will present and discuss papers individually.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Não existe conteúdo programático pré-definido. Cada aluno analisará um artigo científico de acordo com a orientação do responsável da unidade e do seu orientador de trabalho de tese de mestrado (se este já existir).***6.2.1.5. Syllabus:***There is no pre-set curriculum. Each student will analyze a scientific paper under the guidance of the head of the course unit and their MSc thesis supervisor (if one has already been assigned).***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Tratando-se de uma unidade curricular que pretende servir de preparação para a Tese de Mestrado, a leitura, análise crítica e apresentação (defesa) oral de um artigo de grande importância nessa área cumpre os objectivos acima descritos.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***Since this is a course unit that is intended as a preparation for the Master's thesis, the reading, critical analysis and oral presentation (defense) an scientific paper of great importance in this area meets the objectives described above.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Acompanhamento personalizado da escolha dos artigos relevantes e da preparação da discussão dum artigo de relevo. Apresentação oral de 15 minutos sobre o artigo em estudo e discussão aberta de 10 minutos com os professores e colegas.***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***Personalized help with the choice of relevant articles and with the preparation of the discussion of a suitable paper. Oral presentation of 15 minutes on the selected paper and open discussion for 10 minutes with lecturers and fellow students.***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***O acompanhamento personalizado na preparação da apresentação do artigo científico permite aos alunos adquirirem capacidades de trabalho independente importantes para a boa realização do seu trabalho de tese, reforçando o seu espírito crítico.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***The personalized support in preparing the presentation of scientific paper allows students to acquire skills of independent work that is important for the proper completion of their thesis work, strengthening their critical*

thinking.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Artigos científicos seleccionados das bases de dados internacionais referenciadas no PUBMED.

Mapa IX - Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

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

Jorge Sebastião De Lemos Carvalho Buescu - 165h

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

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

Fornecer formação básica em álgebra linear e geometria analítica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To present the fundamental aspects of linear algebra and analytic geometry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Vectores no Plano e no Espaço 2. Sistemas de equações lineares e matrizes – Representação matricial de um sistema de equações lineares. Método de eliminação de Gauss. Operações com matrizes e suas propriedades. Matrizes invertíveis e cálculo da inversa de uma matriz. Característica de uma matriz. 3. Determinantes – Determinante de uma matriz quadrada. Propriedades. Teorema de Laplace. Aplicação à resolução de sistemas de equações lineares: regra de Cramer. Aplicações à geometria: produto externo e produto misto de vectores; rectas e planos no espaço. 4. Espaço Euclideano R^n . Produto interno canónico e noções métricas associadas. Aplicações lineares de R^n para R^m . 5. Espaços Vectoriais – (In)dependência linear, geradores, bases e dimensão. Subespaços vectoriais e afins. Relação entre subespaços afins e sistemas de equações lineares. Aplicações lineares. 6. Valores e vectores próprios – Valores e vectores próprios e diagonalização de matrizes; subespaços próprios.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Vectors in 2-space and 3-space. Introduction to vectors (geometric). Vector arithmetic. Norm and inner product ; projections. 2. Systems of linear equations and matrices. Matrix of a system of linear equations. Gaussian elimination. Matrix operations and arithmetic rules. Invertible matrices. Rank of a matrix. 3. Determinants. Determinant of a square matrix. Laplace's theorem. Application to solving certain systems of linear equations: Cramer's rule. Applications to geometry: cross product and scalar triple product; lines and planes in 3-space. 4. Euclidean n-space. Euclidean inner product and metric concepts. Linear maps from R^n to R^m . 5. Vector spaces. Linear (in)dependence; generators, bases and dimension. Vector and affine subspaces. Relationship between affine subspaces and systems of linear equations. Linear maps. 6. Eigenvalues and eigenvectors. Eigenvalues and eigenvectors, matrix diagonalization; eigenspaces.

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

O conteúdo científico do programa corresponde aos padrões internacionalmente aceites como adequados para as Licenciaturas em questão, como se pode constatar a partir da Bibliografia.

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

The scientific content of the syllabus corresponds to the international standards considered as adequate for the degrees under consideration, as may be judged from the proposed References.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. Dois testes escritos (opcional). O 1º teste será realizado durante o período lectivo. O 2º teste será realizado em simultâneo com a 1ª data de exame. Aprovação por testes é aprovação na disciplina, podendo a nota ser melhorada na 2ª data de exame. Exame final escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures which provide the exposition of material, and classes which are used to solve and discuss sets of

problems related to the material in the lectures. Two written tests (optional). The 1st test is given during class period. the 2nd test is given at the same time as the first exam date. Passing grade may be acquired by taking tests only. Written final exam.

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

A experiência anterior tem demonstrado que a complementação de aulas expositivas pelo professor com a realização de problemas propostos aos alunos na aula prática, com peso efectivo de Avaliação Contínua, otimiza os resultados e aprendizagens.

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

Previous experience shows that the complementing expository lectures with examples classes where problems are proposed and solved by students, with effective weight in total evaluation, optimizes results and learning performance.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Howard Anton, Chris Rorres, Elementary Linear Algebra with Applications, 9ª ed., J. Wiley and Sons, 2005 Howard Anton, Elementary Linear Algebra, 9ª ed., J. Wiley and Sons, 2005 A. P. Santana, J. F. Queiró, Introdução à Álgebra Linear, Gradiva, 2010 G. Strang, Linear Algebra and its Applications, Thomson Brooks/Cole, 2006. K.Hoffman, R. Kunze, Linear Algebra, Prentice-Hall Inc., 1971. António Monteiro, álgebra linear e geometria analítica, McGraw-Hill de Portugal, 2001

Mapa IX - Anatomia e Fisiologia / Anatomy and Physiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Anatomia e Fisiologia / Anatomy and Physiology

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

Maria Alexandra De Oliveira Silva Braga Pedreira De Brito - 50h

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

Não há outros docentes envolvidos.

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

Aquisição de conhecimentos básicos no domínio da Anatomia e Fisiologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of basic knowledge in the areas of Anatomy and Physiology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte I – Anatomia 1. Introdução 2. Tecidos, glândulas e membranas 3. Sistema locomotor 4. Sistema cardiovascular 5. Sistema respiratório 6. Sistema digestivo 7. Sistema urinário 8. Sistema reprodutor 9. Sistema neuro-endócrino Parte II – Fisiologia 1. Princípios gerais de funcionamento do corpo humano 2. Fisiologia dos Tecidos excitáveis (Nervo e Músculo) 3. Controle Homeostático das Funções corporais

6.2.1.5. Syllabus:

Part I - Anatomy 1. introduction 2. Tissues, glands and membranes 3. locomotor system 4. cardiovascular System 5. respiratory system 6. digestive System 7. urinary system 8. reproductive system 9. Neuro-endocrine system Part II - Physiology 1. General working principles of the human body 2. Physiology of excitable tissues (nerve and muscle) 3. Homeostatic control of bodily functions

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

O programa cobre os principais aspectos da Anatomia e Fisiologia, o que está de acordo com os objectivos de fornecer aos alunos uma formação inicial e abrangente nestas áreas.

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

The syllabus covers the main topics of Anatomy and Physiology, in accordance with the goal of providing to the students basic initial training in these fields.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas. Avaliação prática contínua. Exame final escrito. A aprovação no ensino prático é um pré-requisito de acesso ao exame final. A avaliação contínua prática terá um peso global na classificação final de 30%. A avaliação correspondente ao exame final escrito terá um peso global na classificação final de 70%. A classificação final da disciplina corresponderá à média ponderada das classificações finais obtidas nas componentes prática e teórica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical courses. Continuous assessment of practical activities. Final written exam. Approval in practical teaching is a prerequisite for access to the final exam. Continuous assessment of practical activities will have an overall weight in the final grade of 30%. The rating corresponding to the final exam will have an overall weight in the final grade of 70% The final rate shall be the weighted average of the final marks obtained in the practical and theoretical components.

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

A alternância entre aulas teóricas e práticas permite aos alunos consolidar os conhecimentos adquiridos e favorece a aprendizagem.

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

Alternating between theoretical and practical lectures is conducive to a more efficient consolidation of the acquired concepts by the students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Essentials of Anatomy & Physiology. R.R. Seeley, T.D. Stephens e P. Tate, McGraw-Hill, New York, 2007

Mapa IX - Anatomia Humana / Human Anatomy**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Anatomia Humana / Human Anatomy

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

Maria Alexandra De Oliveira Silva Braga Pedreira De Brito - 44h

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

Não há outros docentes envolvidos

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

Aquisição de conhecimentos básicos e avançados de Anatomia Humana.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of basic and advanced notions of Human Anatomy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Unidade Curricular Sistema Locomotor Sistema Cardiovascular Sistema Respiratório Sistema Digestivo Sistema Urinário Sistemas Genitais Sistema nervoso Sistema Endócrino Órgãos dos sentidos

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction Locomotor system Cardiovascular system Respiratory System Digestive System Urinary System Genital Systems Nervous System Endocrine System Organs of the Senses

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

A unidade curricular cobre os tópicos principais da Anatomia Humana de maneira a fornecer aos alunos fundamentos sólidos desta disciplina e o grau de aprofundamento necessário nesta fase do ciclo de estudos, em que têm de abordar problemas Biomédicos usando abordagens da Engenharia e Física.

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

This course covers the main topics of Anatomy so that students receive a solid background and are exposed to a level of detail compatible with this stage of the study cycle, where they have to apply Physics and Engineering

approaches to problems of a Biomedical nature.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Alternância de aulas teóricas com aulas práticas. Nas aulas práticas são estudados os sistemas locomotor, cardiovascular, linfático, respiratório, digestivo, urinário, genitais, nervoso e endócrino, e órgãos dos sentidos, recorrendo ao material didático disponível, designadamente modelos anatómicos, software multimédia e livros de texto, após o que os alunos procedem à apresentação oral dos aspectos mais relevantes de cada capítulo. Ensino Teórico: A avaliação do ensino teórico é feita através da realização de um exame final. Ensino Prático: A avaliação prática é feita com base na assiduidade, bem como na participação e nível de conhecimentos demonstrados pelo aluno ao longo das aulas. A classificação final da disciplina será o resultado da classificação teórica (70%) e da prática (30%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Alternated theoretical and practical lectures. In practical classes, the musculoskeletal, cardiovascular, lymphatic, respiratory, digestive, urinary, genital, nervous and endocrine systems and the organs of the senses are studied, using the teaching materials available, including anatomical models, multimedia software and textbooks, after which students proceed to the oral presentation of the most relevant aspects of each chapter. Theoretical teaching: The evaluation of the theoretical component is made by performing a final exam. Practical Teaching: The practical assessment is based on attendance and participation and level of knowledge demonstrated by the student during the lessons. The final classification is the result of theoretical (70%) and practical (30%) grades.

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

A alternância entre aulas teóricas e práticas permite aos alunos consolidar os conhecimentos adquiridos e favorece a aprendizagem.

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

Alternating between theoretical and practical lectures is conducive to a more efficient consolidation of the acquired concepts by the students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Human Anatomy, K. S. Saladin. McGraw-Hill Inc. New York, 2011. 2. Atlas of Human Anatomy, F. Netter, Icon Learning Systems, N. J., 2003.

Mapa IX - Fisiologia Humana / Human Physiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fisiologia Humana / Human Physiology

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

Luis António Monteiro Rodrigues - 90h

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

Não há outros docentes envolvidos.

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

A unidade curricular de Fisiologia Humana constitui uma das unidades curriculares fundamentais do conhecimento biológico humano, em particular no domínio das ciências da saúde. Abordando o funcionamento normal dos diversos órgãos e sistemas que constituem o conjunto de funções da vida de relação, são aqui aplicados e, nalguns casos, integrados conhecimentos até aqui adquiridos a nível dos princípios básicos da chamada Fisiologia Geral na unidade de Anatomia e Fisiologia. Assim, a unidade curricular de Fisiologia dirige-se especialmente à Fisiologia Especial, isto é, a fisiologia dos órgãos e sistemas, abordada na perspectiva da elaboração das bases conceptuais essenciais ao capítulo da Fisiologia de Adaptação e Integração. A unidade é concluída com a demonstração integrada da aplicação do conhecimento a algumas áreas da engenharia biomédica e biofísica, designadamente no diagnóstico por métodos electrométricos e imagiológicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is one of the basic units of human biological knowledge, particularly in the field of health sciences. Addressing the normal functioning of the various organs and systems that make up the set of functions of life, basic General Physiology knowledge is herein taught and applied. Thus, this course is targeted to the Special Physiology ie, the physiology of the organs and systems, approached from the perspective of conceptual basis

essential for Physiology of Adaptation and Integration. The unit is concluded with integrated demonstration of the application of knowledge to some areas of biomedical engineering and biophysics, particularly in diagnostic imaging and electrometric methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa Teórico Fisiologia Especial Introdução. Análise dos objectivos programáticos e do Sistema de avaliação. Revisão de conceitos base e princípios fisiológicos fundamentais Bases fisiológicas da consciência e do comportamento. Fisiologia cardiovascular e Sangue Fisiologia respiratória Fisiologia renal Fisiologia Gastrointestinal e Glândulas anexas Fisiologia da Integração e da Adaptação Gestão energética do organismo . Fome, sede e saciedade Gestão neuro-endócrina e Gestão Energética Crescimento - Condicionantes Ambientais e genéticos. Fisiologia da reprodução humana Fisiologia aplicada aos métodos electrométricos de diagnóstico humano – a electro-encefalografia; o electrocardiograma e electromiograma Fisiologia aplicada aos métodos imagiológicos de diagnóstico humano – da ultrasonografia à ressonância magnética

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical program Special physiology Introduction. Analysis of objectives and assessment system. Review of basic concepts and fundamental physiological principles Physiological basis of consciousness and behavior. Cardiovascular physiology and Blood respiratory physiology renal physiology Gastrointestinal Physiology and associated glands Physiology of Integration and Adaptation Energy management by the organism. Hunger, thirst and satiety Neuroendocrine Management and Energy Management Growth - Environmental and Genetic Determinants. Physiology of human reproduction Physiology applied to human electrometric methods of diagnosis - electro-encephalography, electrocardiography and the electromyogram Physiology applied to imaging methods for human diagnostics - from ultrasound to MRI

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

A unidade curricular cobre os tópicos principais da Fisiologia Humana de maneira a fornecer aos alunos fundamentos sólidos desta disciplina e o grau de aprofundamento necessário nesta fase do ciclo de estudos, em que têm de abordar problemas Biomédicos usando abordagens da Engenharia e Física.

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

This course covers the main topics of Anatomy so that students receive a solid background and are exposed to a level of detail compatible with this stage of the study cycle, where they have to apply Physics and Engineering approaches to problems of a Biomedical nature.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas magistrais com frequência voluntária seguindo o programa definido de acordo com os objectivos da unidade curricular. Aulas de laboratório tutoradas, orientadas por um docente, de frequência obrigatória e destinadas a aprofundarem alguns dos temas leccionados nas aulas magistrais. Estimula-se a participação dos alunos através de problemas pré-enunciados e sua resolução ou através de material didáctico adequado (modelos informáticos de simulação de sinais e funções biológicas). 1 Frequência de 2/3 das aulas Práticas. A aprovação da avaliação prática (mínimo de 9.5 Valores) é condição para o acesso ao exame final da unidade curricular. 2 A avaliação prática apresenta um peso relativo de 40% na classificação final da unidade curricular. Esta avaliação é realizada semanalmente na aula prática. 3 A Classificação Final da unidade curricular corresponderá à soma ponderada da contribuição da avaliação contínua (40%) com a avaliação final teórica (60%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Master classes with voluntary attendance following the syllabus set in accordance with the objectives of the course. Lab classes, supervised by a professor, with compulsory attendance and intended to deepen some of the topics taught in master classes. It encourages student participation through pre-set problems and their resolution or through appropriate teaching materials (computer simulation models of signals and biological functions). 1 Students must attend at least 66.6% of lab classes. A minimum grade of 9.5 in practical assessment is required for admittance to the final exam. 2 The practical assessment has a relative weight of 40% in the final grade of the course. This assessment is held weekly in the classroom. 3 The final grade of the course shall be the weighted sum of the contribution of practical assessment (40%) with the final theoretical assessment (60%).

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

A alternância entre aulas teóricas e práticas permite aos alunos consolidar os conhecimentos adquiridos e favorece a aprendizagem.

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

Alternating between theoretical and practical lectures is conducive to a more efficient consolidation of the acquired concepts by the students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

BERNE, Robert M., et al, Physiology, 5th ed., St. Louis, Mosby, 2008, ISBN 0-323-02225-1 Introduction to the Human Body: The Essentials of Anatomy and Physiology, G. J. Tortora e S. R. Grabowsky, 5th Edition: <http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId:047136777X&itemTypeId:BKS&bcsId:1033> GUYTON, Arthur C., et al. Textbook of medical physiology, 11th ed, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2000, ISBN 0-7216-8677-X LINGAPPA, Vishwanath, et al., Physiological medicine : a clinical approach to basic physiology, New York, McGraw-Hill, 2000, ISBN 0-07-038128-3 TRESGUERRES, Jesús, et al. Fisiologia humana, 2ª ed., Madrid, McGraw-Hill, 1999 (2000), ISBN 84-486-0237-4 VANDER, Arthur, et al Human physiology : the mechanisms of body function, 8th ed., Boston, McGraw-Hill, 2001, ISBN 0-07-290801-7 WIDMAIER, Eric P., et al., Human physiology : the mechanisms of body , 9th ed, Boston, McGraw-Hill , 2001, ISBN 0-07-243793-6

Mapa IX - Dissertação (EBB) / Dissertation (BBE)**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Dissertação (EBB) / Dissertation (BBE)

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

Alexandre Da Rocha Freire De Andrade - 0h

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

Vários docentes envolvidos.

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

Esta unidade curricular tem como objectivo principal a realização de um trabalho científico ou estágio profissional de qualidade, em ambiente de laboratório de investigação ou empresarial, que seja compatível com a área científica principal do curso e que represente um corolário da formação do aluno ao longo do curso. Pretende-se também que prepare o aluno para os desafios que irá encontrar, uma vez graduado, em ambiente de projecto científico ou inserido/a numa empresa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal is the carrying out of a research project or a professional internship, in a research lab or company, that is compatible with the main scientific area of the study cycle and represents the culmination of the student's path throughout the study cycle. It is also meant that this project will help top anticipate the kind of challenges that the student will face after graduation, within a scientific project or a company.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Não se aplica. O tópico científico principal dependerá da escolha do projecto. Não há programa definido.

6.2.1.5. Syllabus:

Does not apply. The main scientific topic depends on the choice of the project. There is no predefined syllabus.

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

Não se aplica. O tópico científico principal dependerá da escolha do projecto. Não há programa definido.

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

Does not apply. The main scientific topic depends on the choice of the project. There is no predefined syllabus.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno integra-se num projecto de natureza científica e profissional. É orientado por um orientador interno e por um orientador externo (excepto se o projecto decorrer dentro da Faculdade de Ciências). Submissão de um documento escrito e apresentação oral seguida de discussão. A nota final é atribuída por um júri, que tem ainda em conta o desempenho global do aluno ao longo do projecto. A avaliação segue as regras estipuladas no Regulamento de Estudos Pós-Graduados da Universidade de Lisboa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The student is integrated into a scientific research project or into a professional project within a company. He/she is supervised by an internal supervisor and by an external supervisor (except in the case where the work takes place within the Faculty of Sciences). Submission of a written document and oral presentation followed by discussion. The final grade is awarded by a jury, taking also into account the global performance of the student

throughout the project. The assessment follows the rules laid out in the Rules of Post-Graduates Studies of the University of Lisbon.

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

O objectivo principal é que o aluno realize um trabalho aprofundado com elevado grau de independência. Para isso, estimula-se a integração num ambiente novo (laboratório ou empresa). A presença e contacto regular com os orientadores permite ir avaliando o andamento do trabalho e corrigindo desvios, de modo a conseguir-se um equilíbrio entre o espírito de iniciativa do aluno e a necessidade de alcançar os objectivos pré-fixados. Pretende-se também que este projecto reproduza o ambiente que o aluno irá encontrar, uma vez graduado, integrado em projectos científicos ou em empresas.

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

The main goal is the carrying out of thorough work with a high degree of independence. To achieve that, the student is encouraged to engage in a new environment (research lab or company). The presence and regular contact with the supervisors allows to assess how the work is progressing and to correct any problem, so that a balance is achieved between the initiative of the student and the need to reach the pre-defined goals. The carrying out of this project is also meant to reproduce the kind of environment that the student will encounter later on, after graduation, within a scientific project or company.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não se aplica.

Mapa IX - Introdução à Engenharia Biomédica / Introduction to Biomedical Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Engenharia Biomédica / Introduction to Biomedical Engineering

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

Eduardo Luis BliBernicht Ducla Soares - 37.5h

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

Alexandre Da Rocha Freire De Andrade(TP22 - 22.5 h),

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

Esta é a primeira cadeira de engenharia biomédica do curso. Pretende-se dar aos alunos uma primeira ideia do enorme impacto da engenharia biomédica na medicina moderna, e também efectuar medições fisiológicas e ter contacto com o meio hospitalar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This is the first Biomedical Engineering course. It is organized in order to give the students a first idea of the very strong impact of biomedical engineering in modern medicine, and also give the students the opportunity to perform physiological measurements and have a first contact with hospitals

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Neste curso os estudantes estudam os vários assuntos de engenharia biomédica com impacto em medicina, como imagiologia, radioterapia, biosensores, robótica médica, telemedicina, etc. Aprendem a medir parâmetros fisiológicos como a pressão arterial, o electrocardiograma, o electrooculograma e a velocidade das ondas de pulso e vão seguir num hospital algum procedimento médico envolvendo equipamento da área da engenharia biomédica.

6.2.1.5. Syllabus:

In this course the students will learn about the different subjects of biomedical engineering with impact in medicine, like imaging, radiotherapy biosensors, medical robotics, telemedicine, etc. They will measure in the laboratory physiological parameters like blood pressure, electrocardiogram, electro-oculogram, and velocity of pulse waves. They will also go to a hospital do follow the use of some biomedical engineering equipment and procedure.

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

A coerência é clara a partir do que é referido acima.

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

The coherence is clear following what is mentioned above.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino é claro depois do que foi mencionado atrás. 1-Apreciação de um dos relatórios das medições fisiológicas, à escolha do grupo, e perguntas feitas especificamente a cada elemento do grupo sobre todas as medições electrofisiológicas realizadas em laboratório(peso 30%). 2- Apreciação do trabalho realizado em ambiente hospitalar, escrito e apresentado oralmente, e perguntas feitas especificamente a cada elemento do grupo sobre o trabalho (peso 35%). 3- Exame final (peso 35%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching method is clear from what we mentioned previously. -Evaluation of one of the reports on physiological measurements and questions to each member of the group about all the measurements done in the lab. (weight 30%); 2- Evaluation of the work done in the hospital. That work is written and presented by the group. The members of the group are individually questioned about their group work (35%). Final exam (35%)

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

A coerência é clara depois do que foi mencionado atrás.

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

The coherence is clear from what we mentioned previously.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1-Medical Physics: Imaging, J.Pope, Heinemann (1998). 2-Textbook of Medical Physiology, Guyton and Hall, Saunders (2001). 3-Electroencephalography, E.Niedermeyer and F.Lopes da Silva, Lippincott Williams and Wilkins(2005). 4-Introduction to Biomedical Engineering, J.Enderle, S.Blanchard and J.Bronzino, Academic Press (2000). 5-Principles of Neural Science E.Kandel, J.H.Schwartz and T.M.Jessel, Mc Graw Hill (2000). 6-Biopac Student Laboratory Manual, Biopac Systems, Inc. <http://www.biopac.com/Manuals/bsl%20375%20tutorial.pdf> 7- Bibliografia sobre os trabalhos: http://www.staffs.ac.uk/schools/sciences/hsl/equipment_manuals/Biopac_Student_Lab_Quick_Guide.pdf <http://www.lavc.edu/kovnatgd/TEC/Electrocardiography%20I.pdf> <http://www.lavc.edu/kovnatgd/TEC/Electromyography%20I.pdf> <http://zircon.dcsa.fct.unl.pt/dspace/bitstream/123456789/236/1/20-3.PDF>

Mapa IX - Neurociências / Neurosciences**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Neurociências / Neurosciences

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

Eduardo Luis Bliebernicht Ducla Soares - 75h

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

Não há outros docentes envolvidos.

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

Dar aos estudantes uma perspectiva avançada e actual das neurociências.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To give the students an up to date and advanced perspective of neurosciences.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A cadeira está organizada com aulas teóricas e teórico práticas. Nas aulas teóricas são tratados os tópicos principais de neurociências, seguindo de perto o livro "Neural Sciences" de Kandel, Schwartz e Jessell. Nas aulas teórico práticas os alunos são supostos preparar uma apresentação individual de 15 minutos, sobre um artigo ou um tema muito moderno de neurociências, e também fazer um pequeno projeto de investigação em grupo de 3-4 alunos, orientado por algum investigador do Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica ou algum outro grupo com quem temos relações de cooperação, onde cada aluno ocupa tipicamente 30 horas, Esses projectos poderão ser sobre qualquer tópico de Neurociências, desde a escala celular à escala do cérebro.

6.2.1.5. Syllabus:

In the "theoretical" classes the main neurosciences subjects are treated, following closely the book "Neural Sciences" by Kandel, Schwartz e Jessell. In the exercises classes the students are supposed to prepare a 15 minute individual presentation about a very recent paper or a subject on neurosciences, and also work on a small research project, in groups of 3-4 students, supervised by one of the researchers of the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering or any other group with whom we have cooperation. Each student occupies around 30 hours with the project. These projects can be about any neuroscience subject, from the cellular to the brain scale.

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

Pelo que foi referido atrás, a coerência é muito clara.

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

From what was mentioned before, the coherence is very clear.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Muito claro a partir do que foi referido atrás. Apresentação oral com base num artigo recente de neurociências, em 15 minutos; Apresentação escrita de um relatório sobre o projecto teórico prático. Exame escrito (4 horas).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Very clear taking into account what was mentioned before. 15 minute oral presentation about a very recent neuroscience paper. Written report about the research project. A written exam (4 hours).

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

A coerência é clara, a partir do que atrás foi referido.

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

This coherence is clear, taking into account what was written before.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

O livro de Kandel, Schwarz and Jessell "Neural Sciences".

Mapa IX - Laboratório de Engenharia Biomédica e Física Médica / Lab. of Biomedical Eng. and Medical Physics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Laboratório de Engenharia Biomédica e Física Médica / Lab. of Biomedical Eng. and Medical Physics

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

Pedro Michael Cavaleiro De Miranda - 90h

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

Rita Homem De Gouveia Constanzo Nunes(PL13 - 45 h),

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

Os alunos executam seis experiências pré-programadas em que medem sinais fisiológicos num colega, analisam quantitativamente esses sinais e interpretam-nos. Concebem uma experiência original e programam o aparelho de aquisição de dados para a executar. As competências a desenvolver são a capacidade adquirir sinais fisiológicos utilizando equipamento apropriado, de lidar com as dificuldades inerentes à aquisição de sinais fisiológicos em seres humanos, e de interpretar esses sinais do ponto de vista fisiológico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students perform six pre-programmed experiments in which they measure physiological signals in a colleague, quantitatively analyze these signals and interpret them. They design a novel experiment and program the data acquisition unit to run it. The acquired skills are the ability to acquire signals using appropriate equipment, to deal with the difficulties inherent to the acquisition of physiological signals in humans, and interpret these signals from a physiological standpoint.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Apresentação da unidade curricular. Objectivos e método de avaliação. 2. Tutorial do programa Biopac Pro. 3.

Ciclo respiratório I. 4. Função pulmonar I. 5. Electrocardiografia II. 6. Sons cardíacos. 7. Electroencefalografia I. 8. Electroencefalografia II. 9. Preparação de uma lição programada no Biopac Pro - 1/3. 10. Preparação de uma lição programada no Biopac Pro - 2/3. 11. Preparação de uma lição programada no Biopac Pro - 3/3. 12. Apresentação oral da experiência programada.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Presentation of the course unit. Objectives and evaluation method. 2. Tutorial: Biopac Pro 3. Respiratory cycle I. 4. Lung function I. 5. Electrocardiography II. 6. Heart sounds. 7. Electroencephalography I. 8. Electroencephalography II. 9. Preparation of a lesson programmed in Biopac Pro - 1/3. 10. Preparation of a lesson programmed in Biopac Pro - 2/3. 11. Preparation of a lesson programmed in Biopac Pro - 3/3. 12. Oral presentation of programmed lesson.

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

Há sobreposição completa entre os conteúdos programáticos (adquirir e interpretar sinais fisiológicos) e os objectivos da unidade curricular (aprender a adquirir e interpretar sinais fisiológicos).

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

There is complete overlap between the syllabus (acquire and interpret physiological signals) and objectvos unit curricular (learn to acquire and interpret physiological signals).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho experimental em ambiente laboratorial. Relatório escrito individual sobre umas das experiências pré-programadas. Apresentação oral de grupo da experiência programada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Experimental work in a laboratory. Individual written report on one preprogrammed experiment. Group oral presentation of programmed experiment.

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

Há sobreposição completa entre as metodologias de ensino (trabalho experimental em laboratório) e os objectivos de aprendizagem da unidade curricular (aprender a adquirir e interpretar sinais fisiológicos).

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

There is complete overlap between teaching methodologies (experimental work in the laboratory) and the learning objectives of the course unit (learn to acquire and interpret physiological signals).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Manuais: BSL Orientation, BSL Basic Tutorial, BSL Pro Manual, BSL Pro Tutorial 2. Textbook of Medical Physiology, A. C. Guyton, J. E. Hall, 9th ed., Saunders, 1996 3. Essentials of Anatomy & Physiology, R.R. Seeley, T.D. Stephens e P. Tate, McGraw-Hill, New York, 2005. 4. Electroencephalography. Basic principles, clinical applications and related fields, E Niedermeyer, F Lopes da Silva, 5th ed., Lippincot Williams and Wilkins, 2004

Mapa IX - Cálculo Diferencial e Integral II / Differential and Integral Calculus II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo Diferencial e Integral II / Differential and Integral Calculus II

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

Maria Teresa Faria Da Paz Pereira - 0h

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

Ana Rita Dias Martins (TP22 - 30 h), Ana Rita Dias Martins (TP24 - 30 h), Fábio Emanuel Martins Silva (TP23 - 30 h), Jorge Sebastião De Lemos Carvalhão Buescu (T21 - 45 h), Jorge Sebastião De Lemos Carvalhão Buescu (TP21 - 30 h),

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

Domínio do cálculo diferencial, integral e vectorial de funções de várias variáveis: cálculo de derivadas parciais, derivadas de funções compostas, aplicação do teorema das funções implícitas e determinação de extremos; cálculo de integrais duplos e triplos através dos teoremas de Fubini e de mudança de variáveis, com ênfase no uso

de coordenadas polares, cilíndricas e esféricas; manipulação de campos escalares e vectoriais, cálculo de integrais de linha e de superfície, e aplicações dos teoremas clássicos de Green, Stokes e Gauss.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course the students should be able to use the basic tools of the several variables Calculus and of Vectorial Analysis. They should be familiar with: partial derivatives, the chain rule, applications of the implicit function theorem, and resolution of extremum problems; double and triple integral calculus, with emphasis on the use of polar, cylindrical and spherical coordinates; manipulation of vector fields, line and surface integrals, and applications of the classical Green, Stokes and Gauss theorems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cálculo em R^n : curvas, continuidade, cálculo diferencial e integral, análise vectorial.

6.2.1.5. Syllabus:

Calculus of several variables: curves, continuity, differentiability, integration of multivariable functions.

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

Os conteúdos programáticos percorrem todos os itens referidos nos objectivos da UC e são suficientes para um aluno médio ficar com os conhecimentos base.

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

We are offering standard material to accomplish the objectives of the course. They are sufficient for the average student to learn the basic material.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e teórico-práticas. Exame final escrito e, eventualmente, um exame oral. Opcionalmente, dois testes durante o semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and problem sessions. Final written examination and possibility an oral examination. Two optional written tests during the semester.

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

A divisão entre aulas teóricas e teórico-práticas, onde exemplos da teoria são discutidos e resolvidos, permite ao aluno médio ficar habilitado a resolver os problemas tipo.

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

We discuss examples that help to understand the theory (exposed in the lectures) and give the means for the student to solve the standard problems of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• C. Sarrico, Cálculo Diferencial e Integral, Esfera do Caos, 2009. • J. Stewart, Cálculo, Vol. II (5a. ed.) Thomson, S. Paulo, 2006. • T. Faria, Notas do curso.

Mapa IX - Novas Tecnologias em Diagnóstico e Terapia com Radiação/New Techn. in Radiation Therapy and Diagnost

6.2.1.1. Unidade curricular:

Novas Tecnologias em Diagnóstico e Terapia com Radiação/New Techn. in Radiation Therapy and Diagnost

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

Pedro Miguel Dinis De Almeida - 30h

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

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

Esta Unidade curricular tem como objectivo dar aos alunos um conhecimento geral sobre o desenvolvimento de novas tecnologias de diagnóstico e de terapêutica que utilizam radiação ionizante e não ionizante. Serão focados,

exemplos de desenvolvimentos recentes com potencial importante de aplicação à saúde humana. Todos os temas serão introduzidos de modo a promover uma avaliação crítica das vantagens e desvantagens da sua aplicação, fomentando o debate com os alunos. Sempre que possível serão convidados especialistas em áreas emergentes da tecnologia. A parte prática deste curso tem como objectivo familiarizar os alunos com o processo de procura e análise (se bem que simplificada) de patentes sobre novas tecnologias, complementando unidades curriculares anteriores a esta.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to give students a general knowledge about the development of new technologies for diagnosis and therapy using ionizing and non-ionizing radiation. Examples of recent developments with significant potential for application to human health will be addressed. All topics will be introduced to promote a critical evaluation its advantages and disadvantages, stimulating the participation of students. Recognized specialists in some of these emerging areas will be invited to present their research to students. The practical part of this course aims to familiarize students with the process of search and analysis (albeit simplified) of patents on new technologies. By doing this we intend to complement curriculum units which the students should have already completed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular sofrerá alterações curriculares todos os anos, de modo a que se mantenha actual e em linha com os desenvolvimentos tecnológicos mais recentes. No ano lectivo de 2010-2011 serão focadas os seguintes tópicos: 1. Novas Tecnologias em Tomografia com Raios-X2. Sistemas híbridos Ressonância Magnética/PET3. Mamografia por Emissão de Positrões.4. Utilização de Nanopartículas Superparamagnéticas para imagem.5. Avanços recentes em Radioterapia. 6. Sistemas de imagem utilizando ondas de Radar de Banda Ultra Larga.

6.2.1.5. Syllabus:

This course curriculum will change every year, so that it remains current and in line with the latest technological developments in the field of medical technology. In the academic year 2010-2011 we will be focusing on the following topics:1. New Technologies in X-Ray CT scans. 2. Hybrid MRI/PET technologies.3. Positron Emission Mammography.4. Superparamagnetic nanoparticles and imaging.5. Recent Advances in Radiotherapy.6. Imaging systems using Ultra Wide Band radar waves.

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

Os conteúdos programáticos da unidade são diversificados e focam temas de ponta. São por isso susceptíveis de gerar debate e de confrontar os alunos com as incertezas próprias do desenvolvimento tecnológico em Engenharia Biomédica. A possibilidade de falar com especialistas de algumas áreas poderá permitir aos alunos colocar questões de detalhe e obter informação muito actual. Para além disso, a pesquisa em patentes permitirá perceber o que se passa no meio envolvente e antever algumas das tendências tecnológicas para os anos seguintes.

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

The syllabus of the unit is diverse and addresses state-of-the art topics. These topics are therefore likely to generate debate confronting students with the uncertainties of that are typical to technological development in Biomedical Engineering. The possibility of talking to experts in some fields of this technologies may allow students to ask detailed questions and get up-to-date information. In addition, research on patents will allow the students to understand what is happening in the world and to make an appraisal about the technological trends in biomedical engineering for the following years.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino será feito mediante a apresentação de aulas temáticas, versando temas relativos a novas tecnologias de Engenharia Biomédica. Sempre que possível, recorreremos a especialistas dos temas em questão para proferir seminários. A avaliação da Unidade Curricular consistirá: Resolução de problemas sobre os tópicos expostos, com carácter semanal, utilizando a plataforma Moodle (10%). Avaliação do trabalho escrito sobre patentes (60%) e sua apresentação oral (30%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching will be done by presenting thematic classes on subjects relating to new technologies in Biomedical Engineering. Whenever possible, we will invite experts on these subjects to present thematic seminars to students. The students will be evaluated by: Answering weekly questions about the topics discussed in class using Moodle (10%) .A written work (paper) on patents (60%) and its oral presentation (30%).

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

O método de ensino é expositivo e utiliza interacção com os alunos nas aulas teóricas, Durante esta interacção, os

alunos serão solicitados a emitir a sua opinião sobre as tecnologias descritas. Adicionalmente, os alunos deverão pesquisar bibliografia adequada tanto para melhor compreender a parte teórica como para realizar eficazmente a parte teórico-prática da unidade.

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

The teaching method explains the basic principles of the technologies being discussed and the interaction with students during lectures, This interaction will allow students to give their critical appraisal on the the technologies described. Additionally, students should search adequate bibliography in order to better understand the theoretical topics and to effectively carry out the theoretical and practical part of the unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A bibliografia consiste em artigos científicos de revisão sobre os temas abordados.

Mapa IX - Projecto Empresarial / Business Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto Empresarial / Business Project

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

Rui Pedro Soares Ferreira - Docente do ISCTE

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

Francisco Arnaldo De Leite Andrade

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

- O.A.1 Desenvolver e apresentar, por escrito e de forma oral, e discutir o plano de negócios de um modo adequado em termos factuais, contextuais e de comunicação, especialmente no que diz respeito a potenciais investidores. Este plano de negócios será desenvolvido como um trabalho em equipa; - O.A.2 Os alunos terão a experiência de criar uma ideia de negócio, e de desenvolver todo o processo de elaboração de um novo plano de negócios, incluindo as competências necessárias para a preparação de uma apresentação pública do plano de negócios; O.A.3. Com a elaboração do plano de negócios, os alunos desenvolverão capacidades de compreensão e aplicação nas várias áreas funcionais da empresa, como a análise de mercado, operações e tecnologia, organização, propriedade e controlo, contabilidade financeira e avaliação económico-financeira.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

-L.G.1. Develop and present, in written and in oral forms, and discuss the business plan in a good factual, logical and communicating way, especially with regard to potential investors. This business plan will be developed as a team work; - L.G.2. This will also give the students the experience of generating a business idea, researching and planning a new business plan and develop core competencies towards public presentation of the business plan; - L.G.3. Students will demonstrate an understanding of and be able to apply the financial accounting standards, as well as develop the business plan covering economic and financial valuation, methodologies and analysis. They will develop the business plan also covering the industry, marketing and sales forecasts, technology and organization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Metodologia e objectivos 2. Análise do Mercado 3. Gestão da cadeia de valor 4. Propriedade intelectual 5. Direcção e Organização 6. Informação Financeira

6.2.1.5. Syllabus:

1. Objectives and methodology 2. Market Analysis 3. Supply Chain Value Management 4. Intellectual property 5. Management and organization 6. Financial information

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

Os pontos 1 a 6 dos conteúdos programáticos permitem sistematizar as principais questões e desafios das várias áreas funcionais da empresa: metodologia e objectivos (ponto 1), análise de mercado (ponto 2), gestão de cadeia de valor e propriedade intelectual (pontos 3 e 4), organização (ponto 5), contabilidade financeira e avaliação económico-financeira (ponto 6). Servem, assim, como base para o desenvolvimento pelos alunos de capacidades para a criação de uma ideia de negócio e o desenvolvimento do processo de elaboração de um novo plano de negócios, incluindo as competências necessárias para a preparação de relatório escrito e para a sua apresentação e discussão pública de modo adequado em termos factuais, contextuais e de comunicação, especialmente no que diz respeito a potenciais investidores.

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

Points 1-6 of the syllabus allow for systematization of the main issues and challenges of the various functional areas of a company: methodology and objectives (Section 1), market analysis (section 2), value chain management and intellectual property (points 3 and 4) organization (point 5), financial accounting, economic and financial evaluation (section 6). These serve as a basis for the development of skills by students to create a business idea and development of the process of drafting a new business plan, including necessary skills for the preparation of a written report and its presentation and public discussion in an adequate way in factual, contextual and communication terms, especially with regard to potential investors.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas têm essencialmente um carácter teórico prático. A avaliação de conhecimentos é baseada nos seguintes elementos para cada grupo: – 3 apresentações (a equipa docente e o grupo comentador devem receber o ficheiro com os acetatos das apresentações, com uma semana de antecedência) – 15%; – 3 comentários críticos às três apresentações dos colegas – 25%; – 1 relatório síntese em com a dimensão máxima de 40 páginas mais ficheiro em Excel – 50%; – 1 mini-teste individual (a realizar na última aula) 10%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes have mainly a practical content. For each team, students' assessment is based on the following main items: - Three presentations (lecturers and discussants shall receive the PPT presentation at least one week ahead of the scheduled date) – 15%; - Discussion of the 3 presentations - 25%; - Final word report, no longer than 40 pages long, plus mailed Excel file - 50%; - An individual mini-test (to be completed in the last session) – 10%.

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

Módulos do programa de carácter mais teórico, onde são introduzidos os princípios e conceitos fundamentais serão combinados com sessões de carácter mais aplicado, de apoio à elaboração do plano de negócio, onde os alunos desenvolvem as suas competências. É assim atribuída muita importância à participação nas aulas. A pesquisa e o estudo autónomo são fortemente encorajados, mas de modo combinado com a realização de trabalho em grupo a preparar pelos alunos e a apresentar na aula.

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

Modules of a more theoretical nature, where fundamental principles and concepts are introduced, will be combined with sessions having a more applied nature, to support the preparation of the business plan, where students develop their skills sessions. It is thus attributed great importance to participation in class. Research and independent study are strongly encouraged, but combined with group work to be presented in class by the students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Artigos Sahlman, W. (1997) "How to Write a Great Business Plan", Harvard Business Review, Jul.- Ago., pp. 98-108. Zider, B. (1998) "How Venture Capital Works", Harvard Business Review, Nov.-Dez., pp. 131-139. Outros artigos e papers a fornecer nas aulas Livros Brealey, Myers e Allen (2006, 8ª Ed.) "Principles of Corporate Finance", McGraw-Hill. Duarte C e Esperança, J. (2012) Empreendedorismo e Planeamento Financeiro, Edições Sílabo Esperança, J. e F. Matias (2009, 2ª Ed.) "Finanças Empresariais", Texto Editora. Osterwalter A, Pigneur Y, (2009), "Business Model Generation", Self Published Sarkar, S. (2007) "Empreendedorismo e Inovação", Escolar Editora. Smith, J. e R. Smith (2004, 2ª Ed.) "Entrepreneurial Finance", Wiley. Timmons, J, Spinelli, S (2008, 7th edition), "New Venture Creation – Entrepreneurship for the 21st Century", McGraw-Hill International

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem**6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.**

As metodologias de ensino e as didácticas são adaptadas aos objectivos específicos de cada unidade curricular nos seguintes aspectos: adaptação da distribuição das horas de leccionação (teóricas, práticas, teórico-práticas), adaptação do tipo de aulas práticas (laboratório, computadores, etc), adaptação dos métodos de avaliação (exame final, trabalhos práticos, exames intercalares). A decisão pertence ao coordenador da unidade curricular, mas a Comissão de Coordenação do curso monitoriza as metodologias escolhidas e zela pela sua adequação.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teaching methodologies and didactics are adapted to the specific objectives of each course in the following aspects: adapting the distribution of hours of teaching (theoretical, practical, theoretical and practical), adapting the type of practical classes (laboratory, computers, etc.) , adaptation of methods of assessment (final exam, practical assignments, mid-term exams). The decision belongs to the coordinator of the course, but the Coordinating Committee of the course monitors the methodologies and checks whether they are suitable.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.
A organização dos cursos por ciclos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da UL, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h.

A avaliação destas condições foi realizada na FCUL através de inquéritos dirigidos aos alunos e aos docentes aquando da adequação dos cursos ao processo de Bolonha, nos quais os alunos foram diretamente inquiridos sobre a distribuição do tempo de trabalho que foi necessário para que tivessem concluído com sucesso as diferentes disciplinas que frequentaram, e os docentes sobre a estimativa que faziam para o mesmo tempo de trabalho.

Este é um assunto discutido e cuidadosamente pensado em cada reestruturação, principalmente quando se propõem mudanças estruturais no plano curricular.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The program is organized in semesters, each corresponding to 30ECTS . An academic year is composed by 60ECTS. By decision of the Senate of the UL, 1ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680 h. The evaluation of this conditions was done in FCUL through a survey directed to students and teachers when programs were rearranged according to the Bologna process. In these surveys students were directly asked about the amount of working time that was necessary to have successfully completed different disciplines, and an estimative for this working time was also asked to the teachers.

This is a subject discussed and carefully thought of every restructuring, especially when they propose structural changes in the curriculum.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Embora os formatos de avaliação sejam uma decisão dos coordenadores das unidades curriculares, a Comissão de Coordenação do curso monitoriza os formatos de avaliação escolhidos e zela pela sua adequação. São promovidos contactos frequentes entre a Comissão de Coordenação e os responsáveis pelas cadeiras, para garantir que esta adequação existe.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.
Although the decision about the assessment schemes are made by the coordinators of each course, the Coordination Committee monitors the chosen schemes and checks their suitability. Frequent contacts are promoted between the Coordinations Committee and the persons responsible for each course in order to guarantee that this suitability is a shared priority.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Os métodos de ensino de um número significativo de cadeiras estão concebidos de modo a envolver directamente os alunos em projectos científicos a decorrer em centros de investigação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (em particular o Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica). Isto acontece, por exemplo, nas cadeiras de Neurociências e Robótica Médica. Nas cadeiras de Estágio (3º ano) e Dissertação (5º ano), é muito frequente os alunos participarem em projectos a decorrer nas instituições de acolhimento. Os alunos são também fortemente encorajados a participar, a título informal ou no âmbito de bolsas de investigação, em projectos científicos em curso.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The teaching methods of a significant number of courses are designed to directly engage students in ongoing scientific projects taking place in research centers of the Faculty of Sciences of University of Lisbon (in particular the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering). This happens, for example, in Neuroscience and Medical Robotics. In their Internship (3rd year) and Dissertation (5th year), it is very common for students to participate in projects underway in the host institutions. Students are also strongly encouraged to participate (informally or under research grants) in ongoing scientific projects.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	0	21	14
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	21	12
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	2
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Taxas de aprovação (aprovados/inscritos, aprovados/avaliados):

Biologia: (100%, 100%)

Ciências Biomédicas: (76%, 89%)

Economia: (85%, 89%)

Engenharia: (59%, 79%)

Engenharia Biomédica: (83%, 99%)

Estatística e Investigação Operacional: (68%, 85%)

Física: (72%, 84%)

Formação Cultural, Social e Ética: (85%, 98%)

Gestão: (100%, 100%)

Informática: (85%, 94%)

Matemática: (66%, 82%)

Química: (87%, 95%)

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

Success ratios (approved / enrolled, approved / assessed):

Biology: (100%, 100%)

Biomedical Sciences: (76%, 89%)

Economics: (85%, 89%)

Engineering (59%, 79%)

Biomedical Engineering: (83%, 99%)

Statistics and Operational Research: (68%, 85%)

Physics: (72%, 84%)

Cultural, Social and Ethics Courses: (85%, 98%)

Management: (100%, 100%)

Computer Sciences: (85%, 94%)

Maths: (66%, 82%)

Chemistry: (87%, 95%)

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

No final de cada semestre, são inseridos pela Unidade Informática da FCUL, nos relatórios de unidade curricular, as taxas de sucesso por UC (aprovados/inscritos e aprovados/avaliados). No final de cada ano letivo, os Coordenadores de curso elaboram relatórios.

Os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados pela coordenação do curso para detetar eventuais problemas relacionados com as diferentes u.c. do plano de estudos. Em função dos problemas detetados são ouvidos os docentes e os alunos envolvidos na disciplina, e são encontradas soluções.

Nas disciplinas com piores valores, muito fora da média das u.c., procura-se encontrar alguma situação específica que explique esse comportamento e, caso se encontre uma explicação causal, esta é abordada com os regentes ou com os responsáveis de outros departamentos.

Até agora as situações verificadas foram esporádicas e ultrapassadas com estas iniciativas.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

At the end of each semester, the Computing Unit inserts in the reports of each u.c. the success rates. At the end of each school year, the course coordinator prepares a final report where other success rates are calculated.

Academic success rates are used by the course coordinator. If problems are detected teachers and students involved in the course are heard, and solutions are found.

In the courses with the lowest values, which are far away from the average, there is an effort to find some specific situation that explains this behavior. If some causal explanation is found, it is dealt with its professors or with the

presidents of the other departments.

Until now the reported situations have been solved with these initiatives.

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	84.6
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	15.4
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

7.2. Resultados das 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 Biofísica e Engenharia Biomédica (classificação "Muito Bom").

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

Institute of Biophysics and Biomedical Engineering (classification "Very Good").

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.

80

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Cerca de 100 publicações em áreas científicas próximas das nucleares do ciclo de estudos.

7.2.3. Other relevant publications.

Approximately 100 publications in areas related to the core scientific area of the study cycle.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

As actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica, que têm servido de suporte a várias cadeiras do curso e que têm integrado a participação de muitos dos seus alunos, têm tido repercussões ao nível do desenvolvimento de protótipos e da submissão de patentes. Alguns destes trabalhos, que contaram com participação activa dos alunos, receberam prémios de empreendedorismo e inovação (por exemplo, prémio Vodafone Mobile Data Challenge 2013). Por outro lado, uma percentagem significativa dos alunos tem-se integrado, no âmbito de estágios ou dissertações, no tecido económico português e estrangeiro (empresas, hospitais, etc).

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Scientific and technological activities in the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering, which have served to support several courses of the study cycle and have engaged the participation of many of its students, have had an impact on the development of prototypes and at the level of patent submission. Some of these studies, which involved the active participation of students, received awards for entrepreneurship and innovation (eg, Vodafone Mobile Data Challenge 2013). Moreover, a significant proportion of students has interacted strongly (within their Internships and Dissertations) with companies, hospitals and other institutions in Portugal and abroad.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

O Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica mantém parcerias e projectos conjuntos com numerosas instituições nacionais e internacionais. Os alunos deste curso beneficiam desses projectos e parcerias, ao integrar-se em projectos de investigação no âmbito deles.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

The Institute of Biophysics and Biomedical Engineering maintains partnerships and joint projects with many national and international institutions. Students of this study cycle benefit from these projects and partnerships, and many of them end up by being engaged in research projects in that context.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

As actividades científicas e tecnológicas relevantes para este curso integram-se em projectos que são objecto de monitorização periódica, e em centros de investigação sujeitos a avaliação por entidades externas. As recomendações e indicações emanadas pelos avaliadores são tidas em conta para promover a melhoria das práticas e da qualidade da produção científica.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Relevant scientific and technological activities are carried out within projects that are subject to periodic monitoring, and in research centers that are subject to review by external entities. The recommendations and directions issued by the evaluators are taken into account to promote improved practices and to improve the quality of scientific output.

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.

Os resultados da investigação de docentes e investigadores ligados a este curso, assim como os materiais pedagógicos criados, têm sido usados numerosas vezes em palestras oferecidas a instituições de educação e em acções de formação no âmbito de cursos ministrados por outras universidades.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

The results of the research performed by professors and researchers involved in this study cycle, as well as the teaching media that are produced, have often been featured in lectures offered to educational institutions and in training programmes within study cycles taught in other institutions.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

A formação avançada de alunos que provêm maioritariamente do distrito de Lisboa contribui para o capital científico regional e local. A interacção com empresas e instituições de educação locais, regionais e nacionais proporciona um contributo para o desenvolvimento das capacidades científicas na área científica principal do curso.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

Advanced training of students who come mainly from the Lisbon district impacts positively on the local and regional scientific capabilities. Interaction with companies and educational institutions (at the local, regional and national level) provides a contribution to the development of scientific capabilities in the main scientific area of the study course.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

Através dos "sites" da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e do Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica, são divulgadas informações actualizadas e rigorosas sobre a natureza do curso, plano curricular, condições de acesso e condições de acolhimento por parte da instituição.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

Through the websites of the Faculty of Sciences of the University of Lisbon and the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering, updated and accurate information is provided about the nature of the study cycle, its curriculum, admission rules and hosting conditions by the host Institution.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	2
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	10
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	1.7

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Os objectivos estão claramente definidos e são coerentes com a natureza da Faculdade de Ciências e com os recursos disponíveis. A formação em Engenharia Biomédica e Biofísica é muito importante para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, tendo em conta que os cuidados médicos dependem cada vez mais da existência de equipamentos em quantidade e qualidade e da sua manutenção adequada por profissionais qualificados.

8.1.1. Strengths

The objectives are clearly defined and are consistent with the nature of the Faculty of Sciences and with the resources available. Training in Biomedical Engineering and Biophysics is very important for the scientific and technological development of the country, taking into account that health care increasingly depends on the existence of equipment in quantity and quality and on adequate maintenance by qualified professionals.

8.1.2. Pontos fracos

Os objectivos, tal como estão definidos, não colocam ênfase suficiente na formação de profissionais com aptidões adequadas à integração no tecido empresarial e científico. Embora isso se encontre subentendido no propósito de "proporcionar formação multidisciplinar centrada nas aplicações da Física ao estudo do organismo humano (...)" (ver secção 2, 1.1), o destaque é atribuído em excesso ao tipo de formação ministrada, em detrimento das suas ramificações práticas e impacto em termos de integração do aluno na vida profissional.

8.1.2. Weaknesses

The objectives, as they are defined, do not put enough emphasis on the training of professionals with skills appropriate to integration in business and scientific institutions. Although this is implicit in the purpose of "providing focused training in multidisciplinary applications of physics to the study of the human body (...)" (see section 2, 1.1), the highlight is attributed in excess to the type of training, rather than its practical ramifications and impact on integration of the student into professional life.

8.1.3. Oportunidades

Existe uma oportunidade de reformular os objectivos gerais de forma a reforçar a ênfase na formação de profissionais capazes de se integrarem em empresas ou institutos dedicados ao comércio, manutenção e desenvolvimento de equipamentos médicos, ou a qualquer actividade de investigação ou comercial relacionada com a interface entre Engenharia, Tecnologia e Saúde.

8.1.3. Opportunities

There is an opportunity to reformulate the general objectives, in order to reinforce the emphasis on training professionals capable of integrating companies or institutes dedicated to the trade, development and maintenance of medical equipment, or any research or commercial activity related to the interface between Engineering, Technology and Health

8.1.4. Constrangimentos

Quaisquer alterações ao nível dos objectivos gerais terão de ser formalizadas ao nível da legislação e terão de ser coerentes com a missão geral da Faculdade de Ciências. Se essas alterações forem acompanhadas por modificações ao nível curricular, terão de se aplicar os constrangimentos legais ao nível da organização curricular de um curso, por exemplo ao nível do número de créditos atribuídos a cada área científica. Terão ainda de ser tidos em conta os constrangimentos ao nível do corpo docente existente ou a contratar.

8.1.4. Threats

Any changes at the level of the general objectives have to be formalized in legislation and must be consistent with the overall mission of the Faculty of Sciences. If these changes are accompanied by changes to the curriculum level, legal constraints apply, for example the number of credits assigned to each scientific field level. Constraints

at the level of the number of teaching staff available or expected to be hired in the near future also apply.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

A Faculdade de Ciências é uma instituição dotada de numerosos órgãos cujo funcionamento regular garante o decurso normal dos ciclos de formação e assegura procedimentos de garantia de qualidade eficazes. As competências destes órgãos estão bem definidas e integram docentes, pessoal não docente e alunos, o que permite que todos se sintam implicados na tarefa de garantir um funcionamento harmonioso da Faculdade, com repercussões positivas para o normal decurso dos ciclos de formação. A Comissão Pedagógica do curso reúne regularmente e contribui para identificar problemas e promover a sua resolução.

8.2.1. Strengths

The Faculty of Sciences is an institution endowed with several bodies whose regular operation ensures the smooth flow of the study cycles and effective quality monitoring. The powers of these bodies are well defined and integrate professors, non-teaching staff and students, which allows everyone to feel involved in ensuring the smooth functioning of the Faculty, with positive repercussions for the normal flow of the study cycles. The Educational Commission of the study cycle meets regularly and helps to identify problems and to promote their resolution.

8.2.2. Pontos fracos

Fazem falta mecanismos mais eficazes para garantir que os esquemas de avaliação propostos em cadeiras que são dadas a vários cursos não colidem entre si.

Embora as reuniões regulares da Comissão Pedagógica sejam úteis para identificar e resolver problemas, não é claro que as recomendações dela emanadas tenham algum seguimento, para lá das iniciativas do próprio coordenador.

8.2.2. Weaknesses

There is a lack of effective mechanisms to ensure that assessment schemes proposed in courses that are offered to more than one study cycle do not collide.

Although the regular meetings of the Educational Commission are useful to identify and solve problems, it is not clear that the recommendations emanating from it have some follow-up initiatives beyond the coordinator itself.

8.2.3. Oportunidades

Existe a oportunidade de implementar mecanismos, ao nível departamental (mas eventualmente com apoio da Direcção), para implementar esquemas de avaliação mais unificados, que evitassem colisões de calendário prejudiciais para o trabalho dos alunos e dos docentes. Por exemplo, poderia ser imposta uma semana de pausa lectiva, a meio do semestre, destinada à realização de testes intercalares.

Os mecanismos de seguimento das recomendações da Comissão Pedagógica deveriam estar definidos com maior clareza.

8.2.3. Opportunities

There is the opportunity to implement mechanisms at departmental level (but possibly with support of Direction), to implement more standardized assessment schemes that avoid calendar clashes that are prejudicial to the work of students and professors. For example, there could be a class-free week in the middle of the semester where mid-term tests could be scheduled.

Mechanisms for follow-up of the recommendations of the Educational Committee should be more clearly defined.

8.2.4. Constrangimentos

O eventual trabalho de racionalização dos esquemas de avaliação deveria ser feito de modo a respeitar as especificidades de cada cadeira e a liberdade dos docentes para avaliar os alunos de forma adequada.

Quaisquer eventuais alterações ao nível do funcionamento e missão da Comissão Pedagógica terão de respeitar os estatutos da Faculdade e as esferas de competência dos seus órgãos.

8.2.4. Threats

Rationalization of the evaluation schemes should be done respecting the specificities of each course and the freedom of professors to evaluate students in the ways they see fit.

Any changes to the operating level and mission of the Educational Committee will have to comply with the statutes of the Faculty and the spheres of competence of their bodies.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Os recursos materiais são globalmente adequados. As instalações da Faculdade de Ciências são modernas e garantem boas condições de leccionação. Existe equipamento experimental suficiente para garantir um funcionamento satisfatório das cadeiras com componente laboratorial.

As parcerias que existem entre a Faculdade e numerosas instituições e empresas facilitam a realização de estágios e promovem a proximidade com o mundo empresarial e com o universo da investigação extra-Faculdade.

Os contactos e parcerias entre o Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica e numerosas instituições e empresas nacionais e estrangeiras têm facilitado grandemente a mobilidade dos alunos e têm permitido a realização de estágios e dissertações curriculares em instituições de excelência.

8.3.1. Strengths

Material resources are globally adequate. The premises of the Faculty of Science are modern and guarantee good teaching conditions. There is enough experimental equipment to ensure satisfactory operation of courses with a laboratory component.

Partnerships between the Faculty and several institutions and companies facilitate the placement of students in Internships and promote proximity to the business world and the world of research outside the Faculty.

Contacts and partnerships between the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering and several institutions and national and foreign companies have greatly facilitated the mobility of students and have enabled the placement of students in Internships and the carrying out of dissertations in institutions of excellence.

8.3.2. Pontos fracos

Existem défices ao nível do equipamento laboratorial existente e da respectiva manutenção e renovação, o que limita as opções ao nível do planeamento curricular.

Existe algum défice ao nível de espaços de estudo para os alunos, parcialmente compensado pela disponibilidade dos espaços do Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica.

Existe falta de parcerias que promovam explicitamente o empreendedorismo e o contacto com empresas, com vista a uma maior aproximação entre os alunos e o mundo empresarial.

8.3.2. Weaknesses

There are shortfalls in terms of the existing laboratory equipment and its maintenance and renewal. This limits the options available to curriculum planning.

There is a deficit at the level of work spaces for students, partially offset by the availability of spaces at the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering.

There is a lack of partnerships that explicitly promote entrepreneurship and contact with companies, with a view to a closer relationship between students and the business world.

8.3.3. Oportunidades

Existem oportunidades de expansão das capacidades ao nível do ensino laboratorial, mediante aquisição de equipamento pedagógico e de investigação que permitisse enriquecer os conteúdos de algumas cadeiras e consolidar a formação experimental.

Existem oportunidades de reforço da oferta de espaços de estudo para os alunos.

Existem oportunidades para o reforço de parcerias especificamente voltadas para o desenvolvimento do empreendedorismo e para o contacto com empresas.

8.3.3. Opportunities

There are opportunities to expand the capabilities at the level of experimental teaching, through the purchase of teaching and research equipment that would allow to enrich the scientific content of several courses and to consolidate experimental training.

There are opportunities to improve the availability of work spaces for students.

There are opportunities for strengthening partnerships specifically geared towards entrepreneurship development and contact with companies.

8.3.4. Constrangimentos

Relativamente aos dois primeiros pontos mencionados na secção anterior, os principais constrangimentos são de ordem financeira. O reforço da capacidade de ensino experimental e dos espaços disponibilizados aos alunos teria de ser coerente com os recursos orçamentais disponíveis.

8.3.4. Threats

Regarding the first two points mentioned in the previous section, the main constraints are financial ones. Strengthening the capabilities in terms of experimental teaching and the amount of space available to students would have to be consistent with the budgetary resources available.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

Existe pessoal docente muito qualificado, que assegura a qualidade pedagógica do curso. Existem neste momento 5 docentes efectivos a tempo inteiro com formação em Engenharia Biomédica e/ou extensa experiência de investigação e leccionação nessa área. Existem ainda 2 docentes convidados a tempo inteiro com formação semelhante. O corpo docente do Departamento de Física e de outros departamentos que participa em cadeiras deste curso é suficiente para assegurar uma qualidade pedagógica satisfatória.

O pessoal não docente possui um nível de qualificação adequado e presta um apoio muito significativo ao bom funcionamento do curso.

8.4.1. Strengths

Teaching staff is very well qualified, which ensures the pedagogical quality of the study cycle. There are currently 5 full time staff professors with degrees in Biomedical Engineering and / or extensive experience in research and teaching in this area. There are 2 full time invited professors with the same kind of background. Teaching staff belonging to the Physics Department and other departments involved in courses in this study cycle is sufficient to ensure satisfactory educational quality.

Non-teaching staff have an appropriate level of qualification and provide a significant support to the smooth functioning of the study cycle.

8.4.2. Pontos fracos

Tendo em conta o número de alunos que frequentam as cadeiras da área científica principal do curso, assim como o trabalho que implica o seu acompanhamento personalizado e orientação, o número de docentes com formação e/ou experiência em Engenharia Biomédica ou áreas afins é incompatível com a disponibilidade temporal necessária para assegurar em simultâneo a excelência educativa e a excelência em investigação.

A dimensão do corpo docente do Departamento de Física é insuficiente para a carga lectiva total que o Departamento tem de assegurar. A renovação do corpo docente tem sido também muito débil, nos últimos anos. Disso se ressentem a qualidade pedagógica do curso. A participação massiva de investigadores, pós-doutorandos e alunos graduados muito qualificados, embora bem-vinda, não é suficiente para compensar este défice.

Existe um défice de pessoal não docente destinado a dar apoio às aulas de laboratório.

8.4.2. Weaknesses

Given the number of students attending the courses belonging to the main scientific area of the course, as well as the workload implied by their personalized monitoring and guidance, the number of professors with training and / or experience in Biomedical Engineering or a related field does not allow each one of them to have the availability required for simultaneous high teaching and research quality .

The number of teaching staff of the Department of Physics is insufficient for the full teaching load that the Department must ensure. The renewal of the teaching staff has also been very weak in recent years. This impacts negatively on the teaching quality of the study cycle. The massive participation of highly qualified researchers, postdocs, and graduate students in teaching is welcome, but insufficient to compensate for this deficit.

There is a lack of non-teaching staff for support to experimental teaching activities.

8.4.3. Oportunidades

Existem oportunidades ao nível da expansão da dimensão do corpo docente, em particular na área de Engenharia Biomédica, assim como para o aumento da percentagem de aulas que são dadas por pessoal em situação contratual estável, permitindo assim uma maior continuidade ao nível dos conteúdos e dos métodos.

Existe também a oportunidade de expandir o número de elementos do pessoal não docente envolvidos no ensino laboratorial, e da sua capacidade em dar resposta a uma hipotética (e desejável) expansão das capacidades de ensino laboratorial (ver secção 5, 8.3). Isso poderia passar pela contratação de mais pessoal ou pela realização de acções de formação suplementar.

8.4.3. Opportunities

There are opportunities in terms of expanding the size of the teaching staff, particularly in the area of Biomedical Engineering, as well as increasing the proportion of courses that are taught by staff in stable contractual situation, thus allowing for greater continuity in terms of content and methods.

There is also the opportunity to expand the number of elements of the non-teaching staff involved in laboratory teaching activities, and their ability to respond to a hypothetical (and desirable) expansion of laboratory teaching capabilities (see section 5, 8.3). This could entail hiring more staff or carrying out additional training programmes.

8.4.4. Constrangimentos

Os principais constrangimentos são de natureza orçamental: a exploração de qualquer uma das oportunidades referidas em 8.4.3 teria de ser coerente com os recursos financeiros disponíveis.

8.4.4. Threats

The main constraints are budgetary in nature: the exploitation of any of the opportunities mentioned in 8.4.3 would have to be consistent with the available financial resources.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Os estudantes que têm ingressado neste curso apresentam das médias de entrada mais elevadas de todos os cursos da Faculdade e constituem grupos muito homogéneos e equilibrados. Na generalidade, mostram motivação, atitude pró-activa e espírito de iniciativa.

O ambiente de ensino é satisfatório. Existe entreajuda e espírito de grupo entre os alunos, assim como a tendência para os mais velhos ajudarem os mais novos.

8.5.1. Strengths

Students who have enrolled in this study cycle have access grades that rank among the highest in all study cycles of the Faculty and they form a very homogeneous and balanced group. In general, they show motivation, a proactive stance and a good degree of initiative.

The teaching environment is satisfactory. There is mutual support and team spirit among the students, as well as the tendency for older ones to help their younger colleagues.

8.5.2. Pontos fracos

A capacidade de atrair os melhores alunos da área de Lisboa que se candidatam a cursos na área científica principal do curso não é satisfatória.

Embora seja natural que os alunos provenham maioritariamente das regiões de Lisboa e limítrofes, há que assinalar que a capacidade de atrair alunos de regiões distantes é fraca.

8.5.2. Weaknesses

The ability to attract the best students in the Lisbon area who apply for study cycles in the main scientific area of the course (Biomedical Engineering) is unsatisfactory.

While it is natural that students come mainly from the Lisbon area and surrounding areas it should be noted that the ability to attract students from distant regions is weak.

8.5.3. Oportunidades

Existe a oportunidade de continuar a trabalhar para melhorar o curso e para aumentar a sua visibilidade, e assim melhorar a capacidade de atrair alunos excelentes.

Existe a oportunidade de melhorar a capacidade de atracção de alunos de regiões mais distantes, reforçando assim a vocação nacional do curso. Isso só poderá ser conseguido por meio de uma divulgação mais activa e graças à melhoria das condições oferecidas aos alunos e da qualidade do curso.

8.5.3. Opportunities

There is an opportunity to continue to work in order to improve the study cycle and to increase its visibility, and thereby improve the ability to attract excellent students.

There is an opportunity to improve the ability to attract students from more distant areas, thus enhancing the national vocation of the study cycle. This can only be achieved through a more active dissemination of information and through improvement of the hosting conditions offered to the students and of the quality of the course.

8.5.4. Constrangimentos

Os constrangimentos têm a ver com as limitações temporais e materiais que condicionam a possibilidade de produzir mais material de divulgação e de promover a visibilidade do curso. Constrangimentos ao nível material contribuem também para limitar a capacidade de promover melhorias que possam conduzir a uma maior atractividade do curso.

8.5.4. Threats

The threats are related to the temporal and material limitations that affect the ability to make stronger advertising efforts and raising the visible profile of the study cycle. Constraints on the material level also contribute to limit the ability to promote improvements that can lead to increased attractiveness of the study cycle.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

A organização das unidades curriculares está de acordo com os objectivos gerais do curso. Existe uma integração satisfatória dos esforços de vários departamentos e instituições no sentido de oferecer uma formação de acordo com níveis de exigência adequados à instituição. Existe uma componente prática significativa, fundamental num curso desta natureza. A existência de um estágio no 3º ano, quase sempre realizado fora da Faculdade, e muitas vezes fora do país, fornece aos alunos uma experiência crucial para o seu percurso curricular. O facto de os alunos realizarem maioritariamente a sua dissertação final fora do país, em instituições de excelência, valoriza fortemente o seu percurso.

8.6.1. Strengths

The organization of courses is in line with the general objectives of the study cycle. There is a satisfactory integration of efforts of various departments and institutions to provide training according to levels that are compatible with the levels of quality required within this institution. There is a significant component of experimental work that is crucial in a study cycle of this nature. The existence of an Internship in the 3rd year, which is almost always carried out outside the Faculty, and often abroad, provides students with a crucial experience in their curricular path. The fact that the majority students undertake their final dissertation abroad in institutions of excellence is a significant plus.

8.6.2. Pontos fracos

Ao longo dos anos, por vias mais formais (por exemplo, as reuniões da Comissão Pedagógica) ou informais (conversas com alunos, docentes e pessoal não docente), foram identificados vários pontos fracos ao nível da estrutura curricular, e das metodologias de ensino. Os mais importantes são: redundância nas cadeiras de Anatomia e Fisiologia, debilidade da componente de Programação, ausência de formação em processamento de sinal e imagem aplicado à Engenharia Biomédica antes do Estágio do 3º ano, escolha reduzida de cadeiras opcionais, excessiva dificuldade de algumas cadeiras do 1º ano (especialmente para alunos que não tiveram Física no último ano do Liceu).

8.6.2. Weaknesses

Over the years, through formal (eg, meetings of the Educational Committee) or informal (talks with students, professors and non-teaching staff) channels, several weak points in terms of curriculum, teaching methodologies were identified. The most important ones are: redundancy in Anatomy and Physiology, weakness of computer programming component, lack of training in signal processing and image applied to Biomedical Engineering before the 3rd year Internship, reduced choice of optional courses, excessive difficulty of some courses in the 1st year (especially for students who were not exposed to Physics in their senior high school year).

8.6.3. Oportunidades

Os pontos fracos apontados em 8.6.2 constituem outras tantas oportunidades de melhoria da estrutura curricular

do curso, que a Comissão de Coordenação conta explorar, no intuito de melhorar a formação dos alunos e de a tornar mais adequada aos objectivos do curso.

A dificuldade na transição entre o Liceu e o 1º ano do curso sugere a possibilidade de oferecer aos alunos uma formação inicial em Física e/ou Matemática que compense parcialmente os défices existentes e permita uma transição mais suave.

8.6.3. Opportunities

The weaknesses pointed out in 8.6.2 can be seen as opportunities to improve the study cycle curriculum. The Coordination Committee intends to explore this possibility in order to improve the training conditions of the students and to fully realize the objectives of the study cycle.

The difficulty in the transition between the High School and the 1st year of the study cycle suggests the possibility of offering students an initial training in Physics and / or Mathematics, thereby partially offsetting the existing deficits and allowing for a smoother transition.

8.6.4. Constrangimentos

As alterações curriculares terão de ter em conta os constrangimentos legais e a realidade (em termos numéricos e de formação) do corpo docente. Terão também de ter em conta as parcerias que poderão ser estabelecidas, no caso de cadeiras que não podem ser asseguradas pelo corpo docente existente.

8.6.4. Threats

Changes in the curriculum must take into account the legal constraints and the available conditions of the teaching staff, in terms of number and training. They will also have to take into account the partnerships that can be established in the case of newly created courses that can not be taught by existing Faculty staff members..

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

O sucesso escolar tem sido satisfatório na grande maioria das cadeiras. As excepções têm sido acompanhadas e alvo de acções de melhoria. Um total de 21 alunos completou o curso em 2011/12 (primeiro ano lectivo em que foram atribuídos graus). (Os alunos que concluem o curso em 2012/13 têm defendido as dissertações durante o corrente processo de avaliação do curso.) A taxa de abandono ao longo do curso tem sido relativamente reduzida. Os alunos têm revelado grande autonomia quando chega a altura de encontrar oportunidades de estágio e dissertação. O trabalho por eles realizado em instituições de referência nacionais e internacionais tem sido alvo de grandes elogios. Todos os alunos cujo percurso foi possível acompanhar encontravam-se empregados ou a frequentar uma pós-graduação financiada, 1 ano após a conclusão do curso. É de salientar que alguns destes financiamentos foram atribuídos por universidades e organismos internacionais de referência em concursos altamente competitivos.

8.7.1. Strengths

Student performances have been globally successful in most courses. The exceptions have been followed and have been targeted for improvement actions. A total of 21 students obtained their MSc degrees in 2011/12 (the first academic year in which Msc degrees were awarded) . (Students who complete the course in 2012/13 have been defending their dissertations during the ongoing process of evaluation of the study cycle.) The dropout rate throughout the course has been relatively small . Students have shown great autonomy when it comes time to find Internship and Dissertation opportunities. The work performed by them in national and international institutions of high quality has received strong praise by external supervisors. All students whose path was possible to follow were employed or attending a funded graduate programme, 1 year after graduation . Some of these fundings were allocated by universities and international organizations through highly competitive calls.

8.7.2. Pontos fracos

Embora relativamente reduzida, a taxa de abandono deve ser considerada um ponto fraco. A empregabilidade, embora satisfatória, denota dificuldade na inserção dos alunos no meio empresarial português dentro da área científica principal do curso. (Esta consideração tem de ser vista à luz da pequena dimensão da amostra de alunos graduados, até ao momento.)

8.7.2. Weaknesses

Although relatively small, the dropout rate should be considered a weakness. Employability, albeit satisfactory, denotes difficulty in the placement of the graduated students within Portuguese companies within the main scientific area of the study cycle. (This consideration must be seen in light of the small sample size of graduate students, so far.)

8.7.3. Oportunidades

Existe a oportunidade de procurar promover um acompanhamento mais estreito dos alunos logo a partir do 1º ano, de maneira a identificar situações de pré-abandono.

Existe a oportunidade de estreitar as relações com o meio empresarial português dentro da área principal do curso e de facilitar a inserção dos alunos graduados em empresas.

8.7.3. Opportunities

There is an opportunity to aim for a closer monitoring of the students right from their 1st year, in order to identify situations of pre-dropout.

There is an opportunity to strengthen ties with the Portuguese business community within the main area of the course and to facilitate the integration of graduate students in companies.

8.7.4. Constrangimentos

A exploração da primeira oportunidade descrita em 8.7.3 está constrangida pelas limitações ao nível da disponibilidade do corpo docente, devido à sobrecarga de tarefas já existente.

A exploração da segunda oportunidade estará permanentemente constrangida pela conjuntura económica, que pode condicionar a procura de recursos humanos com formação avançada.

8.7.4. Threats

Exploiting the first opportunity described in 8.7.3 is constrained by limitations in availability of faculty staff due to other, constantly pressing demands.

The exploration of the second opportunity will be permanently constrained by the economic context, which may affect the demand for human resources with advanced training.

9. Proposta de acções de melhoria**9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos**

9.1.1. Debilidades

Os objectivos, tal como estão definidos, não colocam ênfase suficiente na formação de profissionais com aptidões adequadas à integração no tecido empresarial e científico. Embora isso se encontre subentendido no propósito de "proporcionar formação multidisciplinar centrada nas aplicações da Física ao estudo do organismo humano (...)" (ver secção 2, 1.1), o destaque é atribuído em excesso ao tipo de formação ministrada, em detrimento das suas ramificações práticas e impacto em termos de integração do aluno na vida profissional.

9.1.1. Weaknesses

The objectives, as they are defined, do not put enough emphasis on the training of professionals with skills appropriate to integration in business and scientific institutions. Although this is implicit in the purpose of "providing focused training in multidisciplinary applications of physics to the study of the human body (...)" (see section 2, 1.1), the highlight is attributed in excess to the type of training, rather than its practical ramifications and impact on integration of the student into professional life.

9.1.2. Proposta de melhoria

Reformular os objectivos gerais do curso de acordo com as debilidades percepcionadas. (Esta reformulação deve ser acompanhada por alterações na estrutura curricular.)

9.1.2. Improvement proposal

To reformulate the general objectives of the study cycle according to the perceived weaknesses. (This reformulation must be matched by changes in the curriculum structure.)

9.1.3. Tempo de implementação da medida

1 ano.

9.1.3. Implementation time

1 year.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta.*****9.1.4. Priority (High, Medium, Low)*****High.*****9.1.5. Indicador de implementação*****A proposta de reformulação deverá estar pronta, aprovada internamente e submetida.*****9.1.5. Implementation marker*****The reformulation proposal should be completed, submitted and approved internally.*****9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

9.2.1. Debilidades***Fazem falta mecanismos mais eficazes para garantir que os esquemas de avaliação propostos em cadeiras que são dadas a vários cursos não colidem entre si.*****9.2.1. Weaknesses*****There is a lack of effective mechanisms to ensure that assessment schemes proposed in courses that are offered to more than one study cycle do not collide.*****9.2.2. Proposta de melhoria*****Activar mecanismos internos, com a participação dos coordenadores dos cursos e dos departamentos, para coordenar os esquemas e calendários de avaliação. Isto poderia passar pela realização de reuniões, no início do semestre, para discussão dos calendários de avaliação, e pela criação de uma pausa lectiva destinada à marcação de testes intercalares.*****9.2.2. Improvement proposal*****Creation of internal mechanisms, with the participation of the coordinators of study cycles and departments, in order to coordinate assessment schedules and formats. This could entail meetings at the beginning of the semester to discuss the assessment schedules, and the creation of a teaching break intended for the scheduling of mid-term tests.*****9.2.3. Tempo de implementação da medida*****1 ano.*****9.2.3. Improvement proposal*****1 year*****9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)*****Média.*****9.2.4. Priority (High, Medium, Low)*****Medium.*****9.2.5. Indicador de implementação*****Proposta emanada da Comissão de Coordenação deste curso e submetida aos órgãos detentores de poder decisório. Promoção de contactos informais com os docentes envolvidos nas cadeiras mais críticas e com os coordenadores de outros cursos do Departamento de Física.*****9.2.5. Implementation marker*****Proposal issued by the Coordination Committee of the study cycle and submitted to the bodies entitled to make decisions about the creation of these mechanisms. Promotion of informal contacts with professors involved in selected courses and coordinators of other study cycles of the Department of Physics.***

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Existem défices ao nível do equipamento laboratorial existente e da respectiva manutenção e renovação, o que limita as opções ao nível do planeamento curricular.

Existe falta de parcerias que promovam explicitamente o empreendedorismo e o contacto com empresas, com vista a uma maior aproximação entre os alunos e o mundo empresarial.

9.3.1. Weaknesses

There are shortfalls in terms of the existing laboratory equipment and its maintenance and renewal. This limits the options available to curriculum planning.

There is a lack of partnerships that explicitly promote entrepreneurship and contact with companies, with a view to a closer relationship between students and the business world.

9.3.2. Proposta de melhoria

Aquisição de equipamento experimental adicional de forma a complementar as capacidades de ensino experimental da instituição na área científica principal do curso.

Estabelecimento e exploração activa de parcerias especificamente dedicadas à inserção profissional dos alunos graduados e à aproximação entre a Faculdade e as empresas.

9.3.2. Improvement proposal

Purchase of additional experimental equipment in order to complement the capabilities of experimental teaching of the institution in the main scientific area of the study cycle.

Establishment and active exploration of partnerships specifically addressing employability of graduates and the approximation between the Faculty and companies.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

Primeira proposta: 3 anos.

Segunda proposta: 2 anos.

9.3.3. Implementation time

First proposal: 3 years.

Second proposal: 2 years.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Primeira proposta: alta.

Segunda proposta: alta.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

First proposal: high.

Second proposal: high.

9.3.5. Indicador de implementação

Primeira proposta:

Proposta coerente de aquisição de material ao longo dos próximos 3 anos, incluindo estimativa de custos de manutenção, aprovada internamente pela Comissão de Coordenação do curso e submetida ao Departamento de Física dentro de 1 ano. Aumento da capacidade de ensino experimental (aferida em termos do número de actividades experimentais disponíveis, relevantes para as cadeiras do curso) em 50 % ao fim de 3 anos.

Segunda proposta:

Proposta de 3 novas parcerias e organização de 1 evento relevante para os fins descritos (p.ex. Workshop) submetida dentro de 1 ano. Formalização das parcerias e realização do evento dentro de 2 anos.

9.3.5. Implementation marker

First proposal:

Internal approval and submission, by the Coordination Committee, of a consistent proposal for purchase of equipment over the next three years, including estimated maintenance costs, within 1 year. Increased capacity of experimental teaching (measured in terms of the number of available experimental activities relevant to the courses of the study cycle) by 50% after 3 years.

Second proposal:

Proposal of at least 3 new partnerships and organization of 1 event relevant for the purposes described (eg workshop) submitted within 1 year. Formal signing of partnerships and hosting of the event within 2 years.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

Tendo em conta o número de alunos que frequentam as cadeiras da área científica principal do curso, assim como o trabalho que implica o seu acompanhamento personalizado e orientação, o número de docentes com formação e/ou experiência em Engenharia Biomédica ou áreas afins é incompatível com a disponibilidade temporal necessária para assegurar em simultâneo a excelência educativa e a excelência em investigação.

Existe um défice de pessoal não docente destinado a dar apoio às aulas de laboratório.

9.4.1. Weaknesses

Given the number of students attending the courses belonging to the main scientific area of the course, as well as the workload implied by their personalized monitoring and guidance, the number of professors with training and/or experience in Biomedical Engineering or a related field does not allow each one of them to have the availability required for simultaneous high teaching and research quality.

There is a lack of non-teaching staff for support to experimental teaching activities.

9.4.2. Proposta de melhoria

Proposta de contratação de pessoal docente com formação em Engenharia Biomédica ou áreas afins. Proposta de contratação de pessoal não docente com capacidade de dar apoio a aulas laboratoriais.

9.4.2. Improvement proposal

Proposal for hiring teaching staff with training in Biomedical Engineering or a related field. Proposal for hiring non-teaching staff capable of supporting laboratory classes.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

1 ano.

9.4.3. Implementation time

1 year.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.4.5. Indicador de implementação

Proposta global emanada da Comissão de Coordenação, debatida internamente e submetida.

9.4.5. Implementation marker

Global proposition issued by the Coordination Committee, submitted after internal discussion.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

A capacidade de atrair os melhores alunos da área de Lisboa que se candidatam a cursos na área científica principal do curso não é satisfatória.

Embora seja natural que os alunos provenham maioritariamente das regiões de Lisboa e limítrofes, há que assinalar que a capacidade de atrair alunos de regiões distantes é fraca.

9.5.1. Weaknesses

The ability to attract the best students in the Lisbon area who apply for study cycles in the main scientific area of the course (Biomedical Engineering) is unsatisfactory.

While it is natural that students come mainly from the Lisbon area and surrounding areas it should be noted that the ability to attract students from distant regions is weak.

9.5.2. Proposta de melhoria

Proposta de iniciativas de divulgação junto de estabelecimentos de ensino secundário de referência. Reformulação da informação disponível sobre o curso na Internet, dando maior destaque à mobilidade dos alunos e integrando dados sobre empregabilidade.

9.5.2. Improvement proposal

Holding informative sessions in reference high school institutions. Reformulation of available information online, highlighting information about the mobility of students and integrating data on employability.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

1 ano.

9.5.3. Implementation time

1 year.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.5.5. Indicador de implementação

Proposta de acção de divulgação enviada a escolas dentro de 6 meses. Disponibilização de informação reformulada e actualizada nos "sites" da Faculdade e do Instituto de Biofísica e Engenharia Biomédica, dentro de 1 ano. Implementação de um plano de reforço da presença do curso e da divulgação de informação sobre Engenharia Biomédica nas suas vertentes de ensino, empresarial e de investigação, em redes sociais e "sites" de divulgação de informação (p.ex. Facebook, YouTube, LinkedIn), dentro de 1 ano.

9.5.5. Implementation marker

Proposal of informative sessions sent to schools within 6 months. Redesign and updating of information available on the websites of the Faculty and the Institute of Biophysics and Biomedical Engineering, within 1 year. Implementation of a plan to strengthen the visibility of information about Biomedical Engineering education, companies and research in social networks and sites such as Facebook, YouTube, and LinkedIn, within 1 year.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

Ao longo dos anos, por vias mais formais (por exemplo, as reuniões da Comissão Pedagógica) ou informais (conversas com alunos, docentes e pessoal não docente), foram identificados vários pontos fracos ao nível da estrutura curricular, e das metodologias de ensino. Os mais importantes são: redundância nas cadeiras de Anatomia e Fisiologia, debilidade da componente de Programação, ausência de formação em processamento de sinal e imagem aplicado à Engenharia Biomédica antes do 3º ano, escolha reduzida de cadeiras opcionais, excessiva dificuldade de algumas cadeiras do 1º ano (especialmente para alunos que não tiveram Física no último ano do Liceu).

9.6.1. Weaknesses

Over the years, through formal (eg, meetings of the Educational Committee) or informal (talks with students, professors and non-teaching staff) channels, several weak points in terms of curriculum, teaching methodologies were identified. The most important ones are: redundancy in Anatomy and Physiology, weakness of computer programming component, lack of training in signal processing and image applied to Biomedical Engineering before

the 3rd year Internship, reduced choice of optional courses, excessive difficulty of some courses in the 1st year (especially for students who were not exposed to Physics in their senior high school year).

9.6.2. Proposta de melhoria

Restuturação curricular que responda às debilidades identificadas e que contribua para tornar o curso mais coerente com os objectivos estabelecidos.

9.6.2. Improvement proposal

Curricular reformulation that provides solutions for the weaknesses detected and contributes towards higher coherence between the study cycle and its objectives.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

1 ano.

9.6.3. Implementation time

1 year.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.6.5. Indicador de implementação

A proposta de reestruturação está incluída neste Guião de Auto-Avaliação. Caso seja aprovada, deverá estar oficializada dentro de 2 anos, no máximo.

9.6.5. Implementation marker

The proposal is included in the current Self-Assessment report. It should be made official within a maximum of 2 years..

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

Embora relativamente reduzida, a taxa de abandono deve ser considerada um ponto fraco. A empregabilidade, embora satisfatória, denota dificuldade na inserção dos alunos no meio empresarial português dentro da área científica principal do curso. (Esta consideração tem de ser vista à luz da pequena dimensão da amostra de alunos graduados.)

9.7.1. Weaknesses

Although relatively small, the dropout rate should be considered a weakness. Employability, albeit satisfactory, denotes difficulty in the placement of the graduated students within Portuguese companies within the main scientific area of the study cycle. (This consideration must be seen in light of the small sample size of graduate students, so far.)

9.7.2. Proposta de melhoria

Implementação de mecanismos de acompanhamento mais próximo dos alunos durante os primeiros anos. Promoção de iniciativas de aproximação a potenciais empregadores no meio empresarial.

9.7.2. Improvement proposal

Implementation of mechanisms for close following of students' performance during their first years. Initiatives meant to strengthen ties with potential employers in the business world.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

2 anos.

9.7.3. Implementation time

2 years.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)*Alta.***9.7.4. Priority (High, Medium, Low)***High.***9.7.5. Indicador de implementação***Colocação em prática de mecanismos concretos (por exemplo rede de tutores ou incentivo ao estudo em grupo) susceptíveis de facilitar a identificação de situações de pré-abandono.**Organização de um evento anual (por exemplo, Workshop) que promova o contacto com o meio empresarial, de modo a facilitar a aproximação entre os alunos e potenciais empregadores.***9.7.5. Implementation marker***Concrete implementation of mechanisms (eg network of tutors or incentive to group study) in order to facilitate the identification of pre-dropout situations.**Organization of one yearly event (eg Workshop) that promotes contact between the business world, in order to facilitate the approximation between students and potential employers.*

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

As principais alterações são:

- *Redistribuição temporal de algumas unidades curriculares.*
- *Alterações muito pontuais na carga horária e créditos associados.*
- *Supressão pontual de unidades curriculares.*
- *Criação de um pequeno número de novas unidades curriculares.*
- *Alterações pontuais de denominação.*
- *Introdução de unidades curriculares adicionais, já oferecidas a outros cursos, nos grupos opcionais.*

Propõe-se, em particular, a mudança de denominação das seguintes cadeiras:

- *"Engenharia Biomédica e Física Médica" (passa a "Aplicações da Física à Medicina")*
- *"Seminário + Journal Club" (4º ano) (passa a "Journal Club")*
- *"Estágio" (5º ano) (passa a "Plano de Dissertação")*
- *"Seminário + Journal Club" (5º ano) (passa a "Revisão Bibliográfica")*
- *"Neurociências" (passa a "Neurociências e Neuromodelação")*

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The main changes are:

- *Redistribution of courses across the curricular structure.*
- *Localized changes in the number of working hours and associated credits.*
- *Localized elimination of courses.*
- *Creation of a small number of new courses.*
- *Localized changes in the name of the courses.*
- *Introduction of additional courses, already taught in other study cycles, in the optional groups.*

The following courses, in particular, will be given new names:

- *"Engenharia Biomédica e Física Médica" (changed to "Aplicações da Física à Medicina")*
- *"Seminário + Journal Club" (4th year) (changed to "Journal Club")*
- *"Estágio" (5th year) (changed to "Plano de Dissertação")*
- *"Seminário + Journal Club" (5th year) (changed to "Revisão Bibliográfica")*
- *"Neurociências" (changed to "Neurociências e Neuromodelação")*

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa Perfil - Biofísica Médica e Fisiologia de Sistemas**10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica e Biofísica***10.1.2.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics***10.1.2.2. Grau:***Mestre***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Perfil - Biofísica Médica e Fisiologia de Sistemas***10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Profile - Medical Biophysics and Systems Physiology***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Física	Fis	42	24
Matemática	Mat	24	0
Estatística e Investigação Operacional	EIO	12	0
Informática	Inf	12	24
Química	Qui	12	0
Formação Cultural, Social e Ética	FCSE	9	3
Ciências Biomédicas	CBio	18	0
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	12
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	BioEng	114	18
Biologia	Bio	6	6
Qualquer área científica	Var	0	12
(12 Items)		273	105

Mapa Perfil - Sinais e Imagens Médicas**10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica e Biofísica***10.1.2.1. Study programme:***Biomedical Engineering and Biophysics***10.1.2.2. Grau:***Mestre***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Perfil - Sinais e Imagens Médicas***10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Profile - Medical Signals and Images***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Física	Fis	42	12
Matemática	Mat	24	0

Estatística e Investigação Operacional	EIO	12	0
Informática	Inf	12	24
Química	Qui	12	0
Formação Cultural, Social e Ética	FCSE	9	3
Ciências Biomédicas	CBio	18	0
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	12
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	BioEng	114	21
Biologia	Bio	6	6
Qualquer área científica	Var	0	12
(12 Items)		273	96

Mapa Perfil - Engenharia Clínica e Instrumentação Biomédica

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.1.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.1.2.2. Grau:

Mestre

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

Perfil - Engenharia Clínica e Instrumentação Biomédica

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

Profile - Clinical Engineering and Medical Instrumentation

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Física	Fis	42	12
Matemática	Mat	24	0
Estatística e Investigação Operacional	EIO	12	0
Informática	Inf	12	24
Química	Qui	12	0
Formação Cultural, Social e Ética	FCSE	9	3
Ciências Biomédicas	CBio	18	0
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	18
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	BioEng	114	18
Biologia	Bio	6	6
Qualquer área científica	Var	0	12
(12 Items)		273	99

Mapa Perfil - Radiações em Diagnóstico e Terapia

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.1.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.1.2.2. Grau:

Mestre

10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Perfil - Radiações em Diagnóstico e Terapia

10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Profile - Radiation in Diagnosis and Therapy

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Física	Fis	42	24
Matemática	Mat	24	0
Estatística e Investigação Operacional	EIO	12	0
Informática	Inf	12	12
Química	Qui	12	0
Formação Cultural, Social e Ética	FCSE	9	3
Ciências Biomédicas	CBio	18	0
Engenharias e Tecnologias	Eng	18	12
Economia	Eco	6	6
Engenharia Biomédica	BioEng	114	18
Biologia	Bio	6	6
Qualquer área científica	Var	0	12
(12 Items)		273	93

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 1º ano/1º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:
Mestre

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano/1º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year/1st semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral I	Mat	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	

Álgebra Linear e Geometria Analítica	Mat	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6
Mecânica A	Fis	Semestral	168	T45 TP15 PL15 OT15	6
Anatomia Humana	CBio	Semestral	168	T30 TP22.5 OT15	6
Inglês	FCSE	Semestral	84	OT30/eLearning	3
Informática na Óptica do Utilizador	FCSE	Semestral	84	OT30/eLearning	3

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 1º ano/2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

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

Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano/2º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/2nd semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral II	Mat	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	
Electromagnetismo A	Fis	Semestral	168	T45 TP15 PL15 OT15	6	
Elementos de Probabilidades e Estatística	EIO	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	
Introdução à Engenharia Biomédica	BioEng	Semestral	168	T30 TP45 OT15	6	
Fisiologia Humana	CBio	Semestral	168	T45 PL22.5 OT15	6	

(5 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 2º ano/3º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano/3º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year/3rd semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo Diferencial e Integral III	Mat	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	
Termodinâmica e Teoria Cinética A	Fis	Semestral	168	T45 TP15 PL15 OT15	6	
Programação I	Inf	Semestral	168	T30 TP30 OT30	6	
Circuitos Eléctricos e Sistemas Digitais	Eng	Semestral	168	T30 TP15 PL30 OT15	6	
Química (Biologia)	Qui	Semestral	168	T30 TP22.5 PL22.5 OT15	6	

(5 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 2º ano/4º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:
Mestre

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

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

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year/4th semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

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

Física Moderna	Fis	Semestral	168	T45 TP22.5 OT15	6	
Métodos Numéricos	Inf	Semestral	168	T30 TP30 OT15	6	
Electrónica Analógica e Digital	Eng	Semestral	168	T30 TP15 PL30 OT15	6	
Laboratório de Engenharia Biomédica e Física Médica	BioEng	Semestral	84	PL45 OT15	3	
Bioquímica	Qui	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	
Opção	FCSE	Semestral	84		3	optativa
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 3º ano/5º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

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

Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano/5º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd year/5th semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica dos Meios Contínuos	Fis	Semestral	168	T45 TP22.5 OT15	6	
Processamento de Sinal	Eng	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	
Processamento de Sinais e Imagens Biomédicos	BioEng	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	
Biologia Celular (EBB)	Bio	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	
Ondas Electromagnéticas e Óptica	Fis	Semestral	168	T45 TP22.5 OT15	6	

(5 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 3º ano/6º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano/6º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rdv year/6th semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Economia e Gestão	Eco	Semestral	168	T30 TP30 OT15	6	
Estágio	BioEng	Semestral	336	PL75 OT15	12	
Física e Tecnologia das Radiações	Fis	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	
Aplicações da Física à Medicina	BioEng	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	

(4 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 4º ano/7º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:
Mestre

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano/7º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th year/7th semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Modelação e Simulação em Medicina	BioEng	Semestral	168	T45 PL22.5 OT15	6	
Bioestatística	EIO	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	

Bioelectricidade e Electrofisiologia	BioEng	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	
Equipamento Médico: Princípios e Aplicações I	BioEng	Semestral	168	T45 PL30 OT15	6	
Opções (5 Items)		Semestral	168		6	optativas

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 4º ano/8º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

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

Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

4º ano/8º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

4th year/8th semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Journal Club	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	
Equipamento Médico: Princípios e Aplicações II	BioEng	Semestral	168	T45 PL30 OT15	6	
Mecanismos da Doença	CBio	Semestral	168	T45 TP15 OT15	6	
Inovação e Transferência de Tecnologia	FCSE	Semestral	84	TP45 OT15	3	
Opções (5 Items)		Semestral	336		12	optativas

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 5º ano/9º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano/9º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th year/9th semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Opções		Semestral	168		6	optativas
Plano de Dissertação	BioEng	Semestral	168	PL60 OT15	6	-
Revisão Bibliográfica	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	-
Dissertação	BioEng	Anual	420	PL150 OT15	15	-

(4 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis - 5º ano/10º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:
Mestre

10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Engenharia Biomédica e Biofísica - comum aos 4 perfis

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Engineering and Biophysics - common to the 4 profiles

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano/10º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th year/10th semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação	BioEng	Anual	840	PL300 OT15	30	

(1 Item)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro Opcional Geral -

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica**10.2.1. Study programme:****Biomedical Engineering and Biophysics****10.2.2. Grau:****Mestre****10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Engenharia Biomédica e Biofísica - Quadro Opcional Geral****10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Biomedical Engineering and Biophysics - General Optional Group****10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:****10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto Empresarial	Eco	Semestral	168	TP67.5 OT15	6	optativa
Laboratório de Inovação Biomédica	BioEng	Semestral	168	PL60 OT15	6	optativa
Neurociências e Neuromodelação	BioEng	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	optativa
Bioinformática	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Computação Natural	Inf	Semestral	84	T15 TP11 OT30	3	optativa
Laboratório Avançado de Processamento de Sinal e Imagem	BioEng	Semestral	84	T15 PL22.5 OT15	3	optativa
Integração e Processamento Analítico de Informação	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Visualização	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Bases de Dados	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Técnicas de Interação Avançadas	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Robôs Móveis	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Controlo e Arquitecturas de Sistemas de Instrumentação	Eng	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	optativa
Modelação Avançada em Engenharia	Eng	Semestral	168	T30 PL30 OT15	6	optativa
Sensores	Eng	Semestral	168	T30 TP15 PL15 OT15	6	optativa
Nanotecnologias em Biomedicina	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	optativa
Engenharia de Tecidos e Órgãos Artificiais	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	optativa
Engenharia Genética	Bio	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	optativa
Novas Tecnologias em Diagnóstico e Terapia com Radiação	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	optativa
Dosimetria e Protecção Radiológica	BioEng	Semestral	168	T30 PL30 OT15	6	optativa
Laboratório Avançado de Física Nuclear	Fis	Semestral	168	T15 PL45 OT30	6	optativa
Técnicas Nucleares	Fis	Semestral	168	T30 PL30 OT15	6	optativa
Criticalidade e Sistemas Complexos	Fis	Semestral	168	T30 TP30 OT30	6	optativa

Sistemas Dinâmicos	Fis	Semestral	168	T30 TP30 OT30	6	optativa
Vida Artificial	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
(24 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 1 - Biofísica Médica e Fisiologia de Sistemas -

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 1 - Biofísica Médica e Fisiologia de Sistemas

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

Biomedical Engineering and Biophysics - Optional Group 1 - Medical Biophysics and Systems Physiology

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Neurociências e Neuromodelação	BioEng	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	optativa
Criticalidade e Sistemas Complexos	Fis	Semestral	168	T30 TP30 OT30	6	optativa
Vida Artificial	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Sistemas Dinâmicos	Fis	Semestral	168	T30 TP30 OT30	6	optativa
Visualização	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
(5 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 2 - Sinais e Imagens Médicas -

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 2 - Sinais e Imagens Médicas

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

Biomedical Engineering and Biophysics - Optional Group 2 - Medical Signals and Images

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Neurociências e Neuromodelação	BioEng	Semestral	168	T45 TP30 OT15	6	optativa
Bioinformática	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Computação Natural	Inf	Semestral	84	T15 TP11 OT30	3	optativa
Laboratório Avançado de Processamento de Sinal e Imagem	BioEng	Semestral	84	T15 PL22.5 OT15	3	optativa
Integração e Processamento Analítico de Informação	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Bases de Dados	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 3 - Engenharia Clínica e Instrumentação Médica -

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 3 - Engenharia Clínica e Instrumentação Médica

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

Biomedical Engineering and Biophysics-Optional Group 3-Clinical Engin. and Medical Instrumentation

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Nanotecnologias em Biomedicina	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	optativa
Engenharia de Tecidos e Órgãos Artificiais	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	optativa
Engenharia Genética	Bio	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	optativa
Técnicas de Interação Avançadas	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa
Robôs Móveis	Inf	Semestral	168	T30 TP22.5 OT30	6	optativa

Controlo e Arquitecturas de Sistemas de Instrumentação	Eng	Semestral	168	T30 PL45 OT15	6	optativa
Modelação Avançada em Engenharia	Eng	Semestral	168	T30 PL30 OT15	6	optativa
Sensores	Eng	Semestral	168	T30 TP15 PL15 OT15	6	optativa
(8 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 4 - Radiações em Diagnóstico e Terapia -

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica e Biofísica

10.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering and Biophysics

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Engenharia Biomédica e Biofísica - Grupo Opcional 4 - Radiações em Diagnóstico e Terapia

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

Biomedical Engineering and Biophysics - Optional Group 4 - Radiation in Diagnosis and Therapy

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Novas Tecnologias em Diagnóstico e Terapia com Radiação	BioEng	Semestral	84	T30 OT15	3	optativa
Dosimetria e Protecção Radiológica	BioEng	Semestral	168	T30 PL30 OT15	6	optativa
Laboratório Avançado de Física Nuclear	Fis	Semestral	168	T15 PL45 OT30	6	optativa
Técnicas Nucleares	Fis	Semestral	168	T30 PL30 OT15	6	optativa
(4 Items)						

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII - Andrea Parisi

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

Andrea Parisi

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:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
60

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

Mapa XIII - Manuel Adler Sanchez de Abreu

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel Adler Sanchez de Abreu

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:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

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

Mapa XIII - José Carvalho Maneira

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carvalho Maneira

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:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Ana Paula Boler Cláudio

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula Boler Cláudio

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:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa XIII - António Manuel da Silva Ferreira

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

António Manuel da Silva Ferreira

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:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa XIII - Francisco José Moreira Couto

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

Francisco José Moreira Couto

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:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa XIII - Luís Miguel Parreira e Correia

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

Luís Miguel Parreira e Correia

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:

Professor Associado ou equivalente

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

100

10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa XIII - Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço

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

Luís Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço

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:

Professor Associado ou equivalente

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

100

10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa XIII - Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

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

Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

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:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

10.3.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa XIII - Maria Teresa Caeiro Chambel

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*María Teresa Caeiro Chambel***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:*Professor Auxiliar ou equivalente***10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***10.3.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**

Mapa XIV - Mecanismos da doença**10.4.1.1. Unidade curricular:***Mecanismos da doença***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luís António Monteiro Rodrigues***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Aprender sobre os mecanismos gerais da doença, incluindo a compreensão da doença como resultante de uma resposta maldaptativa a alterações internas e externas. Compreender o papel da genética e do ambiente na susceptibilidade e ocorrência de doença. Aprender sobre os mecanismos fisiológicos subjacentes à patologia dos diversos órgãos e sistemas. Relacionar os conceitos apreendidos com a Engenharia Biomédica e o seu papel na prevenção, diagnóstico, terapêutica da doença e ainda na reabilitação.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To learn about the general mechanisms of disease including the understanding of disease as a maladaptative response to internal and external changes. To understand the role of genetics and environment in disease. To learn about the physiological mechanisms related to the pathology of several organs and systems. To relate learnt concepts with biomedical engineering and its role in prevention, diagnosis, and treatment of disease, and in rehabilitation as well.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:*A doença como resposta maladaptativa**A genética e o ambiente**Doença maligna**Doença do sistema imunológico**Doença infecciosa**Doença hematológica**Doença cardiovascular**Doença pulmonar**Doença gastrointestinal**Doença hepática**Doença renal*

Doença endócrina
Doença metabólica
Envelhecimento

10.4.1.5. Syllabus:

Disease as a maladaptive response
Genetics and the environment
Malignant disease
Disorders of the immune system
Infectious diseases
Blood disorders
Cardiovascular disorders
Pulmonary disease
Gastrointestinal disease
Hepatic disease
Renal disease
Endocrine disorders
Metabolic disorders
Aging

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

Nesta unidade programática pretende-se que os alunos aprendam sobre os mecanismos gerais da doença. Por conseguinte, o conteúdo programático inclui as temáticas correspondentes.

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

In this course the goal is for students to learn about the general mechanisms of disease. Consequently, the contents are chosen as appropriated.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas
Aulas teórico-práticas
Exercícios
Exame

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes
Practical classes
Problem solving
Examination

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

Nesta unidade programática pretende-se que os alunos aprendam sobre os conceitos de mecanismos da doença e como relacioná-los com a engenharia biomédica. Por conseguinte, ao longo do semestre os alunos realizarão exercícios para consolidação dos conceitos ministrados nas aulas expositivas. Estes exercícios versarão sobre a discussão e análise crítica de casos clínicos do ponto de vista da fisiologia e biofísica bem como do ponto de vista da utilização de ferramentas de engenharia biomedical. Os exercícios poderão incluir uma aplicação mais prática de conhecimentos adquiridos previamente no curso, recorrendo por exemplo à utilização de ferramentas de software e/ou hardware para modelação de sistemas fisiológicos na doença e avaliação/classificação do estado de saúde/doença. Por fim, os alunos farão um exame final com fins de consolidar conhecimentos.

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

In this course, the goal is for students to learn about the general mechanisms of disease and also to relate what is learned with biomedical engineering. Consequently, during the semester students will do problem-solving exercises, which are related to clinical case studies. Additionally, the exercises may include the use software/hardware tools for modeling physiological systems in disease and also in the assessment and classification of the health condition. Finally, students will do an examination for an overall assessment of acquired knowledge.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

“Pathophysiology of Disease – An Introduction to Clinical Medicine”, Stephen J. McPhee e William F. Ganong (Eds), Lange Medical Books/McGraw-Hill
“Kumar & Clark’s Clinical Medicine”, Parveen Kumar and Michael Clark (Eds), Saunders/Elsevier

"Fisiopatologia - Fundamentos e Aplicações", Anabela Mota Pinto, Lidel (2ª ed.)

Mapa XIV - Computação Natural

10.4.1.1. Unidade curricular:

Computação Natural

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

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Esta disciplina propõe-se a apresentar aos alunos um conjunto de metodologias de computação que se baseiam em processos naturais. Estas metodologias têm tido grande sucesso na resolução de problemas que ocorrem nas ciências biomédicas. Pretende-se que os alunos adquiram os conceitos fundamentais sobre abordagens de computação natural, procedam à experimentação de algumas destas metodologias e explorem a sua aplicação no domínio da biomédica e bioinformática.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course proposes to introduce students to a set of computing methodologies that are based on natural processes. These methodologies have had great success in solving problems that occur in biomedical sciences. It is intended that students acquire the fundamental concepts of natural computing approaches and try some of these methods and explore their application in biomedical and bioinformatics.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Redes neuronais, os seus modelos, arquiteturas e aplicações, especialmente na identificação de padrões. Algoritmos evolucionários. Algoritmos genéticos, programação genética. Algoritmos de swarm (formigas e outros). Algoritmos baseados no sistema imunitário.

Demonstração de ferramentas específicas para diferentes tópicos da matéria. Análise de aspectos práticos da matéria previamente exposta.

10.4.1.5. Syllabus:

Neural networks, its models, architectures and applications, especially in identifying patterns. Evolutionary algorithms. Genetic algorithms, genetic programming. Swarm algorithms (ants and others). Algorithms based on the immune system.

Demonstration of specific tools for different topics. Analysis of practical aspects of previously exposed subjects.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas para exposição da matéria.

Demonstrações e discussão de soluções para problemas sugeridos.

mini-exame (20%).

participação nas aulas (10%)

projeto de investigação ou desenvolvimento (70%)

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures.

Demonstrations and discussion of suggested solutions to problems.

mini-examination (20%).

participation in classes (10%)

research or development project (70%)

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

James Anderson, "An Introduction to Neural Networks", MIT Press, 1995.

Pierre Baldi & Soren Brunak, "Bioinformatics - the Machine Learning Approach", MIT Press, 2001.

Raúl Rojas, "Neural Networks - a Systematic Introduction", Springer-Verlag, 1996.

John Hertz, Anders Krogh & Richard Palmer, "Introduction to the Theory of Neural Computation", Addison-Wesley, 1991.

Gary B. Fogel and David W. Corne (eds.), "Evolutionary Computation in Bioinformatics". Morgan Kaufmann, 2003.

Tom Mitchell, "Machine Learning" - chapter 9, McGraw Hill, 1997.

Mapa XIV - Laboratório Avançado de Processamento de Sinal e Imagem

10.4.1.1. Unidade curricular:

Laboratório Avançado de Processamento de Sinal e Imagem

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

Alexandre da Rocha Freire de Andrade

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

O objetivo principal desta UC é o de fornecer aos alunos uma formação mais específica e avançada em processamento de sinais e imagens médicas, na sequência da formação básica recebida na cadeira "Processamento de Sinais e Imagens Biomédicas", que existe actualmente no 4º ano curricular mas que passaria para o 3º ano curricular no contexto desta proposta. Os alunos deverão adquirir competências em técnicas de processamento de sinal e imagem recentes, com aplicação a dados biomédicos, e que permitam ir significativamente além dos procedimentos padrão habitualmente aplicados. Essas competências cobrirão o conhecimento teórico, a implementação informática e a aplicação.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is to provide students with a more specific and advanced training in signal processing and medical imaging, following the basic training received in the curricular unit "Biomedical Signal and Image Processing", which currently exists in the 4th academic year but which would migrate to the 3rd year in the context of this proposal. Students will acquire skills in recently proposed techniques of signal and image processing, with application to biomedical data, and which go significantly beyond the standard procedures commonly applied. These skills will cover theoretical knowledge, computer implementation and application.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Filtragem ótima. Filtragem adaptativa. Métodos de filtragem baseados em modelos (paramétricos). Métodos de processamento de sinal em tempo-frequência. A decomposição em modos empíricos e a transformada de Hilbert-Huang. A análise de componentes independentes (ICA). Métodos de quantificação da associação entre sinais: correlação, coerência, causalidade. Métodos avançados de segmentação de imagens. Técnicas de reconstrução de imagem em tomografia. Transformação espacial de imagens. Métodos de recuperação e restauro de imagens.

Aspetos básicos sobre classificação automática de sinais e imagens.

10.4.1.5. Syllabus:

Optimal filtering. Adaptive filtering. Filtering methods based on models (parametric). Methods of signal processing in time-frequency. The empirical mode decomposition and the Hilbert-Huang transform. Independent component analysis (ICA). Methods to quantify the association between signals: correlation, coherence, causality. Advanced methods of image segmentation. Image reconstruction techniques in CT. Spatial transformation of images. Methods of recovery and restoration of images. Basic aspects of automatic classification of signals and images.

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

Os conteúdos programáticos cobrem uma grande variedade de tópicos mas contemplam também o aprofundamento teórico e a aplicação a problemas concretos. Isto está de acordo com os objectivos da cadeira: fornecer formação em técnicas avançadas, com forte componente de aplicação prática.

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

The contents cover a wide range of topics but also include in-depth theoretical study and application to practical problems. This is in line with the objectives of the course: to provide training in advanced techniques, with strong emphasis on practical application.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Alternância de aulas teóricas com aulas práticas, baseadas na implementação e aplicação de algoritmos, sobretudo em Matlab, mas também no uso de outro software de processamento de sinal e imagem.

Avaliação: projecto de grupo ao longo do semestre. Este projecto consistirá na elaboração de um documento escrito (incluindo código Matlab) e apresentações orais. Cada projecto incluirá sub-tarefas que serão realizadas individualmente, de forma a permitir uma avaliação diferenciada entre os alunos.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Alternance between theoretical and lab classes. The latter will be based on implementation and application of algorithms, mainly Matlab, as well as the use of third-party signal and image processing software.

Assessment: a group project will be carried out throughout the semester. This project will consist of a written document (including Matlab code) and oral presentations. Each project will contemplate sub-tasks that will be performed individually, to allow for differentiation between students.

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

A alternância de aulas teóricas e práticas garante o aprofundamento teórico e o desenvolvimento de competências de aplicação a problemas concretos.

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

Alternating between theoretical and lab classes ensures in-depth theoretical coverage of topics along the development of practical application skills.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- *“Biosignal and Medical Image Processing”, John L. Semmlow, CRC Press, 2009 (2nd edition)*
- *“Image Processing with Matlab”, O. Demirkaya, M.H. Asyali, P.K. Sahoo, CRC Press, 2009*
- *“Biomedical Image Analysis”, R.M. Rangayyan, CRC Press, 2005*
- *“Biomedical Signal Analysis: Contemporary Methods and Applications”, Fabian J. Theis, Anke Meyer-Bäse, MIT press, 2010*
- *“Handbook of Medical Imaging Processing and Analysis”, Isaac N. Bankman (ed.), Academic Press, 2000*
- *“An Introduction to Neural Networks”, James A. Anderson, Massachusetts Institute of Technology, 1995*
- *“Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications”, Leif Sörnmo, Pablo Laguna, Academic Press, 2005*
- *“Support Vector Machines for Pattern Classification”, Shigeo Abe, Springer, 2005*
- *“Automated EEG-based Diagnosis of Neuronal Disorders”, Hojjat Adeli, Samanwoy Ghosh-Dastidar, CRC Press, 2010*

Mapa XIV - Integração e Processamento Analítico de Informação

10.4.1.1. Unidade curricular:

Integração e Processamento Analítico de Informação

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Manuel da Silva Ferreira]

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Abordar as especificidades da modelação de data warehouses, nomeadamente a extração, transformação, e carregamento de dados, e a modelação dimensional. Discussão de várias ferramentas e técnicas para processamento analítico (OLAP) e para prospeção de informação (data-mining). É ainda abordada a articulação destas técnicas em sistemas de apoio à decisão para vários domínios de aplicação.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Address the specifics of modeling data warehouses, including the extraction, transformation and loading of data, and dimensional modeling. Discussion of various tools and techniques for analytical processing (OLAP) and exploration of information (data-mining). It is also discussed the articulation of these techniques in decision support systems for various areas of application.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas operacionais e de apoio à decisão; arquitetura e construção de um data warehouse; modelação dimensional de dados; estudo de casos; extração, transformação, e carregamento de dados; desenho físico de data warehouses; ciclo virtuoso do data mining; aplicações práticas; métodos de agrupamento, classificação, e associação; avaliação de modelos de data mining.

10.4.1.5. Syllabus:

Operational and decision support systems; architecture and construction of a data warehouse;; dimensional data modeling, case studies, extracting, transforming, and loading data; physical design of data warehouses; virtuous cycle of data mining; practical applications, clustering, classification, and association; evaluation of data mining models.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição
Aulas práticas de laboratório com utilização de ferramentas específicas

Existem dois métodos de avaliação: a) projeto (35%), 2 testes durante as aulas (27,5% + 27,5%), e participação nas aulas (10%); ou b) projeto (35%), exame (55%), e participação (10%). O projeto é avaliado em três etapas distintas durante o semestre. Os alunos com estatuto de trabalhador-estudante podem substituir a participação nas aulas por respostas a questões semanais.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures
Laboratory practical lectures with the use of specific tools

There are two methods: a) project (35%), 2 tests during class (27.5% + 27.5%), and participation in class (10%), or b) project (35%), exam (55%), and participation (10%). The project is graded at three different stages during the semester. Working students may substitute participation in classe for answers to weekly questions.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Ralph Kimball e Margy Ross, The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, Wiley, 2ª edição, 2002, ISBN 0471200247

Ian Witten, Eibe Frank, e Mark Hall, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufman, 3ª edição, 2011, ISBN 0123748569

Mapa XIV - Visualização

10.4.1.1. Unidade curricular:

Visualização

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

Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Estudo dos fundamentos da visualização gráfica de informação, nas duas vertentes que tradicionalmente são consideradas: visualização de dados com referência espacial própria e visualização de informação abstracta. Através da componente prática, onde são utilizados vários programas, os alunos tomam contacto com diferentes abordagens ao desenvolvimento de ferramentas de visualização.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Study of the fundamentals of graphic information display, in the two strands that are traditionally considered: data visualization with its own spatial reference and visualization of abstract information. Through practical component, where several programs are used, students take contact with different approaches to the development of visualization tools.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Módulo 1 : Visualização de dados com referência espacial própria (Scientific Visualization)

Tópicos: Estruturas de dados para visualização. Grelhas e sua tipificação. Algoritmos para a visualização de dados escalares e vectoriais.

Módulo 2 : Visualização de informação abstracta (Information Visualization)

Tópicos : Visualização de texto e de estruturas lineares e hierárquicas. Interfaces gráficas para selecção de informação. Pesquisas dinâmicas. Selecção, zoom e simplificação de representações. Detalhe e visão de conjunto. Funções de grau de interesse. Visualização em dispositivos móveis.

Módulo 3 (opcional): Ferramentas de CAD (aulas TP)

Tópicos : Utilização do AutoCAD Map 3D.

10.4.1.5. Syllabus:

Module 1: Data visualization with its own spatial reference (Scientific Visualization)

Topics: Data Structures for viewing. Grids and their classification. Algorithms for the visualization of scalar and vector data.

Module 2: Visualization of abstract information (Information Visualization)

Topics: Display of text and linear and hierarchical structures. Graphical interfaces for information selection. Dynamic queries. Selection, zoom and simplification of representations. Detail and overview. Functions of degree of interest. Viewing on mobile devices.

Module 3 (optional): CAD Tools (TP classes)

Topics: Using AutoCAD Map 3D.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas presenciais em sala convencional e em laboratório.

Dois projectos e exame final ou 2 testes em alternativa ao exame.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Normal classroom lectures and laboratory classes.

Two projects and final exam or 2 tests as an alternative to examination.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Will Schroeder, Ken Martin and Bill Lorensen, "The Visualization Toolkit. An Object-Oriented Approach To 3D Graphics", 4th Edition, ISBN 1-930934-19-X, Kitware, Inc. publishers, 200;

Alexandru Telea, "Data Visualization. Principles and Practice", A. K. Peters, 2008;

Spence, R., Information Visualization: design for interaction , Addison-Wesley, 2007;

S. Card, J. Mackinlay, B. Shneiderman, Readings in Information Visualization - Using Vision to think, Morgan Kaufmann, 1999;

Tufte, E. R., The Visual Display of Quantitative Information, Graphics Press, 1983, 14th printing, March 1995;

Guiões das aulas;

Mapa XIV - Bases de Dados

10.4.1.1. Unidade curricular:
Bases de Dados

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Teresa Caeiro Chambel

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Francisco José Moreira Couto

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

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

Aprender os princípios fundamentais dos sistemas de gestão de bases de dados, por forma a adquirir o conhecimento para desenvolver e gerir uma base de dados relacional.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learn the fundamental principles of database management systems in order to acquire knowledge to develop and manage a relational database.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução aos Sistemas de Gestão Base de Dados*
- *Modelação conceptual de base de dados: Modelo Entidade-Associação e UML*
- *Modelação lógica de base de dados: Modelo Relacional, SQL DDL, e Normalização*
- *Interrogações aos SGBD: Álgebra Relacional e SQL DML*
- *Desenvolvimento de Aplicações com bases de dados*

10.4.1.5. Syllabus:

- *Introducing the Data Base Management Systems*
- *Conceptual modeling of database: Entity Relationship Model and UML*
- *Database Logic Modeling : Relational Model, SQL DDL, and Standardization*
- *Interrogations to DBMS: Relational Algebra and SQL DML*
- *Application Development with Databases*

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos expositivo, demonstrativo e activo-participativo.

Exame e Projecto.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exhibition, demonstrative and active-participatory methods.

Examination and project.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Database Management Systems, Raghu Ramakrishnan, Third Edition, McGraw-Hill, 2003.

Desenvolvimento de Sistemas de Informação baseados em PHP e MySQL, Francisco M. Couto, DI-FCUL Learning Object, DOI:10455/3167, 2009

Mapa XIV - Técnicas de Interação Avançadas

10.4.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Interação Avançadas

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

Luis Manuel Pinto da Rocha Afonso Carriço

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

O objectivo desta cadeira é apresentar os conceitos e a tecnologia usados em formas não tradicionais de interacção com os computadores. São abordados os diferentes modos de interacção disponíveis, e.g., interacção por gesto, voz, cérebro, tacto, etc., os conceitos subjacentes, as arquitecturas e tecnologia de suporte e a sua aplicação como forma de desacoplar e aumentar a comunicação entre as pessoas e as máquinas. Os aspectos teóricos e práticos da combinação de modalidades, na criação de interfaces multimodais, são apresentados e discutidos, tal como as vantagens e desvantagens da diversidade que introduzem. Considera-se a utilização de modalidades como forma de resolver problemas de comunicação, para com pessoas com necessidades especiais ou em situações de uso restritivo. A adaptação das características de apresentação ou interacção ao contexto é também assunto de estudo. São debatidos exemplos de jogos, de interacção física (e.g. Wii/Eye-toy/Kinect), e aplicações para a saúde.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The purpose of this course is to present the concepts and technology used in non-traditional ways of interacting with computers . Examines the different interaction modes available , eg , interaction by gesture , voice , brain , touch , etc. . , The underlying concepts , architectures and supporting technology and its application as a way to decouple and increase communication between people and machines. Aspects of theoretical and practical combination of modalities in the creation of multimodal interfaces , are presented and discussed , as are the advantages and disadvantages of introducing diversity . The use of modalities as a way to solve communication problems for people with special needs or situations of restricted use is considered . The adaptation of the presentation characteristics or interaction context is also a subject of study . Examples of games, physical interaction (eg Wii / Eye -toy / Kinect) , and applications for health are discussed .

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Do ponto de vista Teórico a disciplina aborda as Interfaces Multimodais, Inteligentes e Adaptativos, incluindo as vertentes de Interação Conscientes do Contexto de Uso e adequadas às situações e utilizadores. Neste sentido explora-se a Interfaces Universais e Acessíveis, bem como a Ubiquidade das aplicações e as formas Naturais de Interação. Exploram-se ainda as características das Interfaces não Usuais de Interação Física e Fisiológica. Do ponto de vista tecnológico abordam-se Arquitecturas para Interação Avançada e introduzem-se plataformas e bibliotecas de interacção por voz, visão por computador, programação de sensores e actuadores em diversos contextos que incluem, por exemplo, dispositivos de interacção por gestos, em superfícies (e.g. tablets ou mesas interactivas) ou à distância explícitos (e.g. Wii-mote, smartphones como dispositivos de interacção) ou de reconhecimento (e.g. Kinect), ou embebidos no vestuário/corpo (e.g. Arduino body sensors).

10.4.1.5. Syllabus:

From a theoretical standpoint the course addresses Multimodal Interfaces , Intelligent and Adaptive including Interaction Aware Context of Use and appropriate to situations and users . In this sense, it explores Universal and Accessible Interfaces as well as the ubiquity of applications and natural forms of interaction . The characteristics of non-usual Interfaces for Physical and Physiological Interaction are also explored . From the technological point of view Architectures for Advanced Interaction are discussed as well as platforms and voice interaction libraries , computer vision , sensors and actuators programming in various contexts including , for example , devices for interaction gestures on surfaces (eg tablets or interactive tables) or remotely explicit (eg Wii-mote , interaction devices such as smartphones) or recognition (eg Kinect) , or embedded in clothing / body (eg Arduino body sensors) .

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas: exposição e discussão de matéria; apresentação e discussão de tópicos por parte dos alunos com moderação do professor.

Nas aulas teórico-práticas: apresentação da matéria prática e acompanhamento e discussão do projecto.

Os alunos são ainda confrontados com a elaboração de um projecto, em que é incentivada a criatividade, a inovação e o trabalho em equipa

1) Projecto prático, em grupo, que resulte numa aplicação multimodal, com pelo menos 3 modalidades de entrada e 3 de saída, todas opcionais; o tema é aberto, refinado pelo professor; as entregas para avaliação envolvem: sistema, relatório, vídeo e apresentação/discussão.

2) Apresentação e discussão, individual, de 1 tópico, na aula; os tópicos e os artigos de base são definidos pelo docente.

3) Entrega de cinco artigos, escritos individualmente, sobre os tópicos apresentados na aula.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the lectures: presentation and discussion of subjects, presentation and discussion of topics by students with teacher moderation.

In practical classes: presentation of practical subjects and monitoring and discussion of the project.

Students are still faced with the preparation of a project, where creativity, innovation and teamwork is encouraged

1) Group project resulting in a multimodal application, with at least 3 modes of input and 3 output, all optional, the theme is open, refined by the teacher; deliveries for assessment involve: system, reporting, video and presentation / discussion.

2) Presentation and discussion, individual, of 1 topic; topics and basic articles are defined by the teacher.

3) Delivery of five articles, written individually on the topics presented in class.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Maybury Wahlster. Intelligent User Interfaces, 2nd Edition. Sage, 1998;

John M. Carroll (Eds) Human-Computer Interaction in the New Millennium, ACM Press, 2001;

Proceedings of the IEEE, Special Issue on Human-Computer Multimodal Interface, Vol. 91, N. 9, Setembro de 2003;

Communications of the ACM, Março de 2000 e de 2003.

Mapa XIV - Robôs Móveis**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Robôs Móveis

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

Luis Miguel Parreira e Correia

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Pretende-se proporcionar ao aluno um alargamento da sua formação em informática à análise e programação de dispositivos corporizados com uma interacção mecânica com o ambiente e com mobilidade nesse mesmo ambiente. Este tipo de interacção tem especificidades significativas, e a aquisição desse tipo de conhecimento espera-se que possa enriquecer a visão do estudante sobre interacção da informática com o mundo real.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to provide the student with an extension of their computer training analysis and embodied devices with a mechanical interaction with the environment and mobility in the same programming environment. This type of interaction has significant specificities, and the acquisition of such knowledge is expected to enhance the vision of student interaction on the computer with the real world.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

*Historial da área; Componentes de um robô móvel; Morfologia
Mecanismos de locomoção nos diferentes meios; Armazenamento e consumo energético
Medição de grandezas físicas, passiva e activamente e respectivos tipos de sensores; processamento de dados sensoriais; integração sensorial
Actuação do robô em função dos estímulos sensoriais; estabilização do robô; controlo de decisão
Arquitecturas comportamentais de controlo de decisão; comparação com arquitecturas funcionais; arquitecturas híbridas; reflexos; padrões de acção fixa; programas motor; autonomia do robô
Tipos de simulação de robôs móveis; limitações e realismo das simulações; simulação para depuração de programas para robôs reais
Representação e levantamento autónomo de mapas; ambientes estáticos e dinâmicos; planeamento de rotas
Equipas de robôs; interferência; cooperação emergente; equipas de robôs e humanos*

10.4.1.5. Syllabus:

*History of the field; components of a mobile robot; Morphology
Mechanisms of locomotion in different media; storage and energy consumption
Measuring physical, passive and active sensor types and their quantities; processing sensory data; sensory integration
Performance of the robot on the basis of sensory stimuli; stabilization of the robot; controlling decision
Behavioral control architectures decision; compared with functional architectures, hybrid architectures; reflexes; fixed action patterns; motor programs; robot autonomy
Types of simulated mobile robots, limitations and realism of the simulations, simulation for debugging programs to real robots
Autonomous representation and survey of maps; static and dynamic environments; route planning
Teams of robots; interference; emerging cooperation; teams of robots and humans*

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Exposição de matérias, nas aulas teóricas.
Orientação para a programação de robôs, e análise e discussão de soluções, nas aulas práticas.*

80% Trabalho prático + 20% Teste de escolha múltipla

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical lectures.
Supervision on programming of robots, and analysis and discussion of solutions in practical classes.*

Practical work 80% + 20% multiple choice test

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

R.C. Arkin, Behavior-Based Robotics, MIT Press, 1998.

George A. Bekey, Autonomous robots from biological inspiration to implementation and control, MIT Press, 2005.

Roland Y. Siegwart and Illah Reza Nourbakhsh, Introduction to Autonomous Mobile Robots (Intelligent Robotics & Autonomous Agents), Bradford Books, 2004.

Steven M. LaValle, Planning Algorithms, Cambridge University Press, 2006.

V. Braitenberg, Vehicles, MIT Press, 1984.

Rodney A. Brooks, Cambrian intelligence: the early history of the new AI, MIT Press, 1999.

Rodney A. Brooks, Flesh and machines: how robots will change us, Vintage Books, 2002.

Stefano Nolfi and Dario Floreano, Evolutionary Robotics - The Biology, Intelligence, and Technology of Self-Organizing Machines, MIT Press, 2004.

Tucker Balch and Lynne E. Parker (eds.), Robot Teams: From Diversity to Polymorphism, AK Peters, Ltd., 2002.

Mapa XIV - Controlo e Arquitecturas de Sistemas de Instrumentação

10.4.1.1. Unidade curricular:

Controlo e Arquitecturas de Sistemas de Instrumentação

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

José António Soares Augusto

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

Guiomar Gaspar de Andrade Evans

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

<no answer>

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

Existe um conjunto diversificado de técnicas de análise e de projecto de Sistemas de Controlo, que os alunos

devem conhecer, a um nível intermédio, em termos de arquitectura, topologia, desempenho e dos efeitos aplicados

sobre o sistema em que se inserem - é esse o objectivo central desta UC. Os alunos devem ser capazes de

entender as especificações das soluções ""chave-na-mão"" disponíveis, compará-las e integrá-las para o

desenvolvimento de um instrumento. Porventura, alguns alunos - numa UC de projecto - poderão ser capazes de

melhorar os parâmetros de uma dada implementação por aplicação dos conhecimentos adquiridos."

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

There is a diverse set of techniques for analysis and design of control systems, that students

should know, at an intermediate level, in terms of architecture, topology, performance and effects on the system in which they operate - this is the central goal of the course. Students should be able to

understand the specifications of available solutions "" key-in-hand "" , compare them and integrate them into the

development of an instrument. Perhaps some students - within a project - may be able to

improve the parameters of a given implementation by application of acquired knowledge. "

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

"Controlo:(1)Técnicas Matemáticas em Controlo.(2) Motores eléctricos, engrenagens, piezo-actuadores, outros transdutores (actuadores), diagramas de blocos, fórmula de Mason.(3 Análise de sistemas de controlo: sistemas de 2ª ordem, estabilidade, critério de estabilidade de Routh-Hurwitz, resposta na frequência. (4)Métricas de desemp. no projecto de controladores. (5)Análise e proj. de sistemas de Controlo com o 'Root Locus'. Implementação

electrónica de controladores. (6)Projecto de control. na frequência (margens de fase e de ganho, diagramas de Nyquist). Controlo PID. (7)Sistemas discretos.Equações às diferenças.Transformada Z. Projecto de controlad. digitais.(8)Introdução ao Controlo Adaptativo (MRAS - Model Reference Adaptive System) e ao Controlo Não Linear (função descritiva).

Arquitect. de sens. em modo homodino e heterodino: efeitos sobre a incerteza, respostas dinâmicas Amplifi. de "lock-in": teoria de funcionamento, características básicas, ex. de implement..

10.4.1.5. Syllabus:

" Control : (1) Mathematical Techniques in Control (2) Electric motors , gears , piezo - actuators others. transducers (actuators) , block diagrams , Mason formula(3 Analysis of control systems : . 2nd order systems , stability , stability criterion of Routh - Hurwitz , frequency response (4) Perf. Metrics in controler projects (5) Review and proj. of control systems with ' Root Locus ' . Electronic implementation of controllers . (6) Draft control . in frequency (phase margins and Nyquist gain diagrams Nyquist) . PID control . (7) Discrete Systems Difference Equations.Z transform. Digital controler project(8) Introduction to Adaptive Control (MRAS - Model Reference Adaptive System) and Non Linear Control (describing function) . Sensor architecture in homodyne and heterodyne mode : effects on uncertainty , dynamic responses Lock-in amplification: theory of operation , basic characteristics , examples.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular. <sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives. <no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída): "T - Apresentação sistemática de aspectos teóricos

TP - Trabalho individual, com apoio do docente

L - Desenvolvimento de modelos numéricos (Matlab, Scilab, Octave)

Avaliação - Análise de uma situação experimental real, com estimativa de parâmetros, cálculo de incertezas e respectivo relatório. Defesa oral. Alunos organizados por grupos não superiores a 2 elementos."

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation): "T - systematic presentation of theoretical aspects

TP - Individual work, with support from the teacher

G - Development of numerical models (Matlab, Scilab, Octave)

Assessment- Analysis of a real experimental situation, with parameter estimation, calculation of uncertainties and its report. Oral defense. Students organized by groups of up to 2 elements. "

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular. <sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. <no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

"C. T. Chen, ""Analog and Digital Control System Design"" , Saunders/HBJ, 1993.

N. Nise, ""Control Systems Engineering (3rd Ed.)"" , Wiley, 2002.

K. Astrom and B. Wittenmark, ""Adaptive Control (2nd. Ed.)"" , Prentice-Hall, 1994."

10.4.1.1. Unidade curricular:

Modelação Avançada em Engenharia

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

Andrea Parisi

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

Patrícia Muiño Conde

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

<no answer>

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

Apresentar e discutir as principais soluções disponíveis nos sistemas de aquisição de dados, computação e simulação para a solução de problemas concretos.

Proceder a uma classificação formal dos principais sistemas disponíveis e dos problemas que resolvem evitando os detalhes específicos que podem ser inovados de futuro de forma diferente. Aplicar este conhecimentos a um conjunto de problemas em Engenharia Física, e afins. Fomentar o trabalho prático com sistemas computacionais utilizados em engenharia e ciência colmatando sempre este trabalho com uma abordagem geral que prepara o aluno para a rápida evolução dos produtos disponíveis neste domínio.

Transmitir os conceitos de arquitectura de computadores essenciais à compreensão de qualquer sistema computacional de aquisição, controlo e processamento que o aluno venha posteriormente a encontrar na sua vida profissional.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Present and discuss the main solutions available in systems for data acquisition, computation and simulation for the solution of concrete problems.

Undertake a formal classification of the main systems available and problems they solve and avoiding specific details that can be innovated future differently. Applying this knowledge to a set of problems in Engineering Physics, and the like. Encourage practical work with computer systems used in engineering and science always complementing this work with a general approach that prepares students for the quick evolution of products available in this area.

Convey concepts essential to the understanding of any system for computer acquisition, processing and control that the student will subsequently find in his professional life.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte I: Integração de Sistemas de Aquisição de Dados, Controlo, Simulação e Computação.

Desenvolvimento dos computadores e das suas redes de comunicação; Eng^a Projectos de desenvolvimento de software; Sist. operativos, interfaces e representação binária de números; Interfaces e "drivers" Sistemas Real-time; Linguagens, Algoritmos e Estruturas de Dados; Gestão de pacotes de software; Persistência introspecção; Descrição geométrica e sistemas de CAD e CAM; Protocolos de comunicação e arquitecturas cliente; Métodos numéricos.

Parte II: Sistemas de simulação e computação em Física e Engenharia

Simulação em Geometria, Animação e Mecânica; Elementos Finitos e Simulação de Deformações em Sólidos; Simulações: energia, termodinâmica e dinâmica de Fluidos; Electricidade e Magnetismo; Luz e Óptica; Física da Matéria Condensada e Fenómenos Químicos; Física Nuclear e Partículas; Interação da Radiação com a Matéria

10.4.1.5. Syllabus:

Part I: Data Acquisition System Integration , Control, Simulation and Computation.

Development of computers and their communication networks, Engineering of software development projects; Operating systems, interfaces and binary representation of numbers; Interfaces and "drivers" Real-time systems; Languages, Algorithms and Data Structures; Management software packages; Persistence introspection; geometric description and CAD and CAM systems, communication protocols and client architectures; numerical methods.

Part II: Simulation Systems and Computing in Physics and Engineering

Simulation Geometry, Mechanics and Animation; Finite Element Simulation of Deformation in Solids; Simulations: energy, thermodynamics and dynamics of fluids; Electricity and Magnetism, Light and Optics, Condensed Matter Physics and Chemical Phenomena; Nuclear and Particle Physics; Interaction of radiation with Matter

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com exposição da matéria e acompanhamento da leitura dos textos base por parte dos alunos.

Aulas práticas com utilização de ferramentas concretas de computação adequadas à apresentação aos conceitos expostos.

Exame final com parte teórica onde serão avaliados os conhecimentos sobre os vários formalismos apresentados e parte prática onde será desenvolvida uma em linguagem C++.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical lectures, reading of basic texts by students.

Practical classes with the use of specific computing tools for presentation of covered concepts.

Final exam with theoretical part where the knowledge about the various formalisms presented will be tested and practical part which will be developed in C++ language.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

The C programming language, B. Kernighan, D. Ritchie, Pr. Hall, Inc., <http://cm.bell-labs.com/cm/cs/cbook/>

The C book (http://publications.gbdirect.co.uk/c_book/thecbook.pdf)

The GNU C tutorial (<http://crasseux.com/books/ctutorial/>)

C++ annotations (<http://www.icce.rug.nl/documents/cplusplus/>)

Tutorial C++ (<http://www.cplusplus.com>)

Advanced Linux programming (<http://www.advancedlinuxprogramming.com/alp-folder/>)

ROOT user guide (<http://root.cern.ch/drupal/content/users-guide>)

Mathematica User Guide (<http://reference.wolfram.com/mathematica/guide/Mathematica.html>)

Maxima User Guide (<http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/en/maxima.html>)

Gnu Scientific Library (<http://www.gnu.org/software/gsl/manual/>)

An introduction to computational physics, T. Pang, CUP

Numerical Recipes in C/C++, W. H. Press & al, CUP(<http://www.nr.com/>)

An introduction to computer simulation methods 3rd ed., H. Gould & al, Addison & Wesley.

Perl ref. manual (<http://www.perl.org/docs.html>)

Mapa XIV - Sensores

10.4.1.1. Unidade curricular:
Sensores

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Manuel Adler Sanches de Abreu

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

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

<no answer>

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

Os sensores como interfaces entre sistemas reais e sistemas electrónicos. Relação entre especificações externas (determinadas pela aplicação) e os subsistemas sensoriais, conhecidas as características de sistema destes últimos, independentemente da tecnologia utilizada. Modelação e avaliação do comportamento de um sensor integrado num sistema. Métricas de optimização, controlo e decisão. Competência pra seleccionar e integrar um sensor num sistema. Conhecimento de um mercado de aplicações, industrial e de emprego gigantesco (>12B US\$, que afecta todos domínios sem excepção.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Sensors as interfaces between real systems and electronic systems. Relationship between external criteria (determined by application) and sensory subsystems, considering the system characteristics of the latter, regardless of the technology used. Modeling and evaluation of the behavior of an integrated system in a sensor. Metrics optimization, control and decision. Competence to select and integrate a sensor in a system. Knowledge of a market of applications, industrial and employment-intensive (> U.S. \$ 12B, which affects all areas without exception.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Características gerais de sensores e sua classificação por famílias, de acordo com vários critérios. Sistemas de especificações. Materiais sensoriais. Fenómenos de conversão. Ruído. Aplicações (presença, movimento, posição, deslocamento, velocidade, aceleração, força, tácteis, pressão, fluxo, acústicos, luz, radiação, temperatura, químicos, ...). Sistemas de condicionamento de sinal, aquisição e controlo. Integração de sensores. Sensores interferométricos (radiação EM).

10.4.1.5. Syllabus:

General characteristics of sensors and their classification by families, according to various criteria. Systems specifications. Sensory materials. Conversion phenomena. Noise. Applications (presence, movement, position, displacement, velocity, acceleration, force, tactile, pressure, flow, acoustic, light, radiation, temperature, chemicals, ...). Conditioning signal, acquisition and control systems. Integration of sensors. Interferometric sensors (EM radiation).

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

T - Apresentação de aspectos básicos e sistemática

TP - Trabalho individual, com apoio do docente

L - Desenvolvimento de um protótipo (conversão formatação analógica)

Avaliação - Protótipo modelado, caracterizado e respectivo descritivo. Defesa oral. Alunos organizados por grupos não superiores a 3 elementos

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

T -Systematic Presentation of basic aspects

TP - Individual work, with support from the teacher

G - Development of a prototype (analogical conversion)

Review - Prototype modeled, characterized and its descriptive. Oral defense. Students organized into groups of no more than 3 elements

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Fraden J, Handbook of Modern Sensors - Physics, Designs, and Applications (3ª ed, Springer, 2004)

Webster J G, The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook (CRC, 1998)

Pallaas-Areny, R, Webster J G , Sensors and signal conditioning (2nd ed Wiley 2001)

Mapa XIV - Laboratório Avançado de Física Nuclear

10.4.1.1. Unidade curricular:

Laboratório Avançado de Física Nuclear

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

José Carvalho Maneira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

Daniel Galaviz Redondo

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

<no answer>

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

Familiarizar os alunos com técnicas experimentais e computacionais utilizadas a nível da actividade de investigação, nas áreas experimentais desenvolvidas no âmbito das unidades de investigação associadas ao Departamento de Física (em particular, Física Nuclear).

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Familiarize students with experimental and computational techniques used at the level of research activity in the experimental areas developed within the research units associated with the Department of Physics (especially nuclear physics).

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Realização de experiências utilizando o equipamento disponível nos laboratórios das unidades de investigação associadas ao DF na área da Física Nuclear.

10.4.1.5. Syllabus:

Conducting experiments using the equipment available in the laboratories of the research units associated with the Physics Department, in the area of Nuclear Physics.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conceitos envolvidos e descrição do equipamento experimental.

Treino na utilização das técnicas experimentais; realização de medidas e tratamento de resultados

Para cada uma das áreas abordadas:

-relatórios dos trabalhos (30%); apresentação oral de um trabalho realizado (30%); teste escrito (40%)

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exposure of the concepts involved and description of experimental equipment.

Training in the use of experimental techniques, performance measures and result treatment

For each of the areas addressed:

-reports of work (30%), oral presentation of work done (30%), written exam (40%)

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

N/A

Mapa XIV - Técnicas Nucleares**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Técnicas Nucleares

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

José Gonçalves Marques

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Oferecer uma formação abrangente, teórica e prática, em técnicas nucleares baseadas no uso de iões, núcleos e neutrões como sondas. Técnicas Nucleares A é focada nas técnicas que usam iões e núcleos, incluindo igualmente a implantação iónica como um processo tecnologicamente relevante. Técnicas Nucleares B é focada no uso de neutrões, incluindo igualmente a produção de radioisótopos para medicina e aplicações industriais.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Give a comprehensive theoretical and practical training in nuclear techniques based on the use of ions, nuclei and neutrons as probes. Nuclear Techniques A is focused on techniques using ions and nuclei, also including ion implantation as a technologically relevant process. Nuclear Techniques B is focused on the use of neutrons, also including the production of radioisotopes for medical and industrial applications.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Retrodispersão de Rutherford

Emissão de raios-X induzida por partículas

Implantação iónica

Correlações angulares perturbadas

Neutrões como sondas

Fontes de neutrões

Detectores de neutrões

Produção de radioisótopos em reactores e aceleradores

10.4.1.5. Syllabus:

Rutherford backscattering

Particle-induced Emission of X-rays

ion Implantation

Perturbed angular correlations

Neutrons as probes

Neutron sources

Neutron detectors

Production of radioisotopes in reactors and accelerators

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas. Aulas práticas onde os alunos fazem experiências relacionadas com o conteúdo das aulas teóricas.

Relatórios escritos das aulas práticas. Exame final escrito.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, dedicated to the exposure of the subjects, and practical classes, which are used for the discussion and resolution of problems on the topics discussed in lectures. Practical classes where students do experiments related to the content of the lectures.

Written reports of practical classes. Final exam.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

G. Schatz, A. Weidinger, Nuclear Condensed Matter Physics, John Wiley, 1996

H.R. Verma, Atomic and Nuclear Analytical Methods, Springer, 2007

Glenn Knoll, Radiation Detection and Measurement, 3rd Ed., Wiley, 2000

Mapa XIV - Criticalidade e Sistemas Complexos

10.4.1.1. Unidade curricular:

Criticalidade e Sistemas Complexos

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

Frank Raischel

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Tomando como ponto de partida tópicos da disciplina de Física Estatística da licenciatura em Física, este curso estende os conteúdos dados sobre fenómenos críticos a sistemas de não-equilíbrio, com ênfase em tópicos sobre processos estocásticos e criticalidade auto-organizada.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Taking as point of departure topics of the course on Statistical Physics, this course extends the contents covered regarding critical phenomena to non-equilibrium systems, with emphasis on topics of self-organized criticality and stochastic processes.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
A. Processos estocásticos

Variáveis estocásticas e processos estocásticos: conceitos preliminares.

Processos de Markov.

Equação mestra e equação de Fokker-Planck.

Movimento Browniano e equação de Langevin.

Problemas de first passage e sistemas instáveis.

Equações diferenciais estocásticas e séries temporais: o problema inverso na análise de medidas empíricas.

Séries temporais e predictabilidade.

B. Criticalidade auto-organizada

Modelo unidimensional de Bak-Tang-Wiesenfeld.

Modelo de campo médio de Bak-Tang-Wiesenfeld.

Modelo bidimensional de Bak-Tang-Wiesenfeld.

Modelo de Oslo.

Terramotos.

10.4.1.5. Syllabus:
A. stochastic processes

Stochastic variables and stochastic processes: Preliminary concepts.

Markov processes.

Master equation and Fokker-Planck equation.

Brownian motion and the Langevin equation.

First passage problems and unstable systems.

Stochastic differential equations and time series: the inverse problem in the analysis of empirical measures.

Predictability and time series.

B. Self-organized criticality

Dimensional model of Bak-Tang-Wiesenfeld.

Mean-field model of Bak-Tang-Wiesenfeld.

Two-dimensional model of Bak-Tang-Wiesenfeld.

Oslo Model.

Earthquakes.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, que se dedicam à exposição da matéria, e aulas teórico-práticas, que são utilizadas para a resolução e discussão de séries de problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas.

Avaliação continua (40%) com base na resolução de problemas e trabalho final escrito com apresentação oral (60%).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, dedicated to theoretical subjects, and practical classes, which are used for the discussion and resolution of problems on the subjects given in lectures.

Continuous assessment (40%) based on problem solving and final written work with oral presentation (60%).

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

N G van Kampen, Stochastic Processes in Physics and Chemistry, North-Holland, 1981;

K. Christensen e N.R. Moloney, Complexity and Criticality, Imperial College Press, London, 2005.

Mapa XIV - Sistemas Dinâmicos

10.4.1.1. Unidade curricular:
Sistemas Dinâmicos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Alexei Yulin

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dar aos alunos um conhecimento de ideias e de métodos básicos da teoria de sistemas dinâmicos e de algumas aplicações dela em ciência moderna.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Give students an understanding of basic ideas and methods of dynamical systems theory and some applications of it in modern science.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Alguns factos históricos. Conceitos básicos Sistemas dinâmicos: equações diferenciais, não linearidade; espaço de fase; sistemas autónomos e não-autónomos*
2. *Fluxos unidimensionais Campo vetorial; retrato de fase, equilíbrio, análise de estabilidade linear*
3. *Bifurcações. Sela-nó, transcritical, pitchfork*
4. *Sistemas com 1 grau de liberdade. Conceitos básicos Pontos fixos; variedades estáveis e instáveis, estabilidade de Liapunov e estab. assimpótica; equação característ.*
5. *Sistemas com um grau de liberdade (cont) Retrato de fase; existência e unicidade de solução; pontos fixos e linearização*
6. *Ciclos limite Funções de Liapunov, teorema de Poincaré-Bendixson, oscilador de van der Pol*
7. *Osciladores não lineares Teor. de perturbações, averaging*
8. *Bifurcações (cont) Bifurcações globais de ciclos limite; bifurcação de Hopf, mapa Poincaré*
9. *Equações de Lorenz Pontos fixos e bifurcações. Atrator estranho, conceito de caos; conceito de fractal.*
10. *Mapas unidimensionais Mapa logístico*

10.4.1.5. Syllabus:

1. *Some historical facts . Fundamentals of dynamical systems : differential equations , nonlinearity , phase space , autonomous and non-autonomous systems*
2. *Unidimensional flows , phase portrait , balance , linear stability analysis*
3. *Bifurcations. Saddle - node , transcritical , pitchfork*
4. *1 degree of freedom systems . Fundamentals of fixed points ; stable and unstable manifolds , Liapunov stability and . asymptotic stability ; characteristic equation.*
5. *Systems with one degree of freedom (cont) phase portrait , existence and uniqueness of solution ; fixed points and linearization*
6. *Ciclos limit Liapunov functions , Poincaré - Bendixson , van der Pol oscillator*
7. *nonlinear oscillators . perturbation theory, averaging*
8. *Bifurcations (cont) global bifurcations of limit cycles , Hopf bifurcation , Poincare map*
9. *Lorenz equations. fixed points and bifurcations . Strange attractor concept of chaos , fractal concept .*
10. *Unidimensional maps Logistic maps*

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas e teórico-práticas.

Avaliação contínua (30%), exame final (70%)

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical and theoretical-practical lectures.

Continuous assessment (30%), final exam (70%)

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

S. H. Strogatz, "Nonlinear Dynamics and Chaos. With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering" (Westview press, 1994) J. K Hale, H. Koçak, "Dynamics and Bifurcations" (Springer-Verlag, New York, Inc. 1991) J. M. T. Thompson and H. B. Stewart, "Nonlinear Dynamics and Chaos" (John Wiley & Sons, Ltd, 2002)

Mapa XIV - Vida Artificial**10.4.1.1. Unidade curricular:***Vida Artificial***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luis Miguel Parreira e Correia***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Aquisição de conhecimentos nas principais técnicas de processamento da informação baseadas em multi-componentes com propriedades emergentes, nomeadamente inspiradas em modelos de sistemas biológicos. Ganhar a capacidade de encarar modelos auto-organizados como uma solução para problemas complexos***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Acquisition of knowledge in key techniques of information processing based on multi-components with emergent properties, particularly inspired by models of biological systems. Gain the ability to face self-organizing models as a solution to complex problems***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***Introdução à Vida Artificial e aos Sistemas Auto-Organizados; Sistemas Dinâmicos; Autómatos Celulares; Algoritmos Evolucionários; Algoritmos Genéticos; Análise do comportamento de AGs, AG amigáveis, teoria dos esquemas e paralelismo implícito, Programação Genética, Estratégias de Evolução, Programação Evolucionária; Redes Neurais: Perceptrão simples e multi-camada, Aprendizagem do perceptrão, Mapas Auto-Organizados, Redes de Hopfield; Sistemas Imunitários Artificiais; Optimização por Colónia de Formigas; Optimização por Enxame de Partículas; Princípios da Auto-Organização; Criação de conhecimento; Seres artificiais: Comportamentos em seres artificiais; Ambientes de VA e Simulação; Evolução da cooperação***10.4.1.5. Syllabus:***Introduction to Artificial Life and Self-Organizing Systems, Cellular Automata;; Evolutionary Algorithms; Dynamical Systems Genetic Algorithms, Analysis of the behavior of GAs, friendly GA, theory of schemes and implicit parallelism, Genetic Programming, Evolution Strategies, Evolutionary Programming, Neural networks, simple perceptron and multi-layer perceptron, Perceptron Learning, Self-Organizing Maps, Hopfield Networks, artificial immune Systems, Optimization by Ant Colony, Particle Swarm Optimization ; Principles of Self-Organization, knowledge creation; artificial Beings : behavior in artificial beings, AL Environments and Simulation; Evolution of cooperation***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***<no answer>***10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***O ensino divide-se em períodos expositivos a cargo do docente onde se introduzem os conteúdos, alternando com períodos de teor teórico-prático com exercícios e utilização de demonstradores, de software, sobre as matérias anteriormente expostas.**80% Trabalho final + 20% Teste relâmpago (20 perguntas em 20 minutos, escolha múltipla)***10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***The teaching is divided into expository periods by the teacher where contents are introduced, alternating with periods of theoretical and practical exercises and use of software, on the subjects previously covered.**Final project 80% + 20% Lightning Test (20 questions in 20 minutes, multiple choice)*

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

D. Floreano and C. Mattiussi, Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods, and Technologies. MIT Press, 2008

Edward Ott, Chaos in Dynamical Systems, Cambridge University Press, 1993.

T. Toffoli and N. Margolus, Cellular Automata Machines, MIT Press, 1991.

M. Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1996.

Ronald C. Arkin, Behavior-Based Robotics, MIT Press, 1998.

V. Braitenberg, Vehicles – Experiments in synthetic psychology, MIT Press, 1984.

Leandro N. de Castro and Jonathan Timmis, Artificial Immune Systems: A New Computational Intelligence Approach, Springer, 2002.

Joshua M. Epstein and Robert L. Axtell, Growing Artificial Societies Social Science From the Bottom Up, MIT Press, 1996.

Eric Bonabeau, Marco Dorigo and Guy Theraulaz, Swarm Intelligence - From Natural do Artificial Systems}, Oxford University Press, 1999.

Mapa XIV - Laboratório de Inovação Biomédica

10.4.1.1. Unidade curricular:

Laboratório de Inovação Biomédica

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

Hugo Alexandre Teixeira Duarte Ferreira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

O Laboratório de Inovação em Engenharia Biomédica tem os seguintes objectivos principais:

- 1. facultar um ambiente de aprendizagem motivada pela resolução de problemas numa abordagem de aprender-fazendo ("learn-by-doing") e do faça você mesmo ("do-it-yourself"), fazendo recursos às novas tendências de engenharia e desenvolvimento de produto;*
- 2. desenvolver um protótipo software/hardware relacionado com áreas inovadoras em Engenharia Biomédica*
- 3. desenvolver competências sociais de responsabilização, trabalho em equipa e liderança;*
- 4. potenciar a criatividade e valorizar o capital científico e tecnológico dos alunos no âmbito da Engenharia Biomédica*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Biomedical Engineering Innovation Lab has the following main goals:

- 1. Provide a learning environment based on a problem-solving approach and using the concepts of learn-by-doing and do-it-yourself, and as resources the new trends in engineering and product design;*
- 2. Development of a software/hardware prototype related to innovative areas in Biomedical Engineering*
- 3. Development of social skills such as teamwork, leadership, accountability*
- 4. To foster the creativity among Biomedical Engineering students*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

*Abordagem às novas (ou revisitadas) tendências em engenharia e no desenvolvimento de protótipos/produtos
Inovação em áreas específicas de engenharia biomédica: mobile health, gadgets biomédicos, robótica médica,
interfaces pessoa-máquina,*

10.4.1.5. Syllabus:

*Novel (or revisited) trends in engineering and in prototype/product development
Specific fields of innovation in biomedical engineering: mobile health, biomedical gadgets, medical robotics,
person-machine interfaces*

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

Nesta unidade programática pretende-se que os alunos aprendam sobre inovação em engenharia biomédica e desenvolvimento de protótipos relacionados com áreas específicas. Por conseguinte, o conteúdo programático inclui as temáticas correspondentes.

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

In this course the goal is for students to learn about innovation and the development of prototypes related to specific fields of biomedical engineering. Consequently, the contents are chosen as appropriated.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas expositivas
Aulas de laboratório*

*Apresentação de um tema relacionado com as aulas
Conceptualização e desenvolvimento de um protótipo*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical classes
Laboratory classes*

*Thematic presentation
Design and development of a prototype*

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

Nesta unidade programática pretende-se que os alunos aprendam sobre as novas (ou revisitadas) tendências da engenharia no design e desenvolvimento de protótipos/produtos e ainda sobre áreas avançadas de engenharia biomédica nas quais os alunos poderão trabalhar no desenvolvimento do seu protótipo. Assim sendo, os objectivos, aulas expositivas e aulas de laboratório encontra-se interligadas.

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

In this course, the goal is for students to learn about the new (or revisited) trends in engineering for design and development of prototypes/products and also about specific biomedical engineering fields related to which students may develop their prototype. Consequently, during the goals, theoretical classes and laboratory classes are inter-related.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Making Things See: 3D vision with Kinect, Processing, Arduino, and MakerBot, Greg Borenstein, Maker Media Inc, 2012

Making Things Talk, 2nd Edition: Using Sensors, Networks, and Arduino to see, hear, and feel your world, Tom Igoe, Maker Media, Inc, 2011

Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications, Saeed B. Niku (Ed), John Wiley & Sons, 2010

Intermediate Robot Building (Technology in Action), David Cook, Springer-Verlag, 2010

Brain-Computer Interfaces: Applying our Minds to Human-Computer Interaction (Human-Computer Interaction Series), Desney S. Tan and Anton Nijholt, Springer, 2010