ACEF/1314/06847 — 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.):
Instituto Superior Técnico

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia Biomédica

A3. Study programme:
Biomedical Engineering

A4. Grau:
Mestre (MI)

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
Despacho nº 10214/2013, DR nº 148, 2ª série, de 2 de agosto

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:
NA

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

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

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

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

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

60

A11. Condições de acesso e ingresso:

Provas de Ingresso:
Matemática A e Física e Química

Classificações mínimas:
Classificação mínima de 100 em cada uma das provas de ingresso (exames nacionais do ensino secundário), exceptuando o curso de Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação em que a classificação mínima exigida é de 120, e; Classificação mínima de 120 na nota de candidatura, exceptuando o curso de Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação em que a classificação mínima exigida é de 140. A nota de candidatura (NC) é calculada utilizando um peso de 50% para a classificação do Ensino Secundário (MS) e um peso de 50% para a classificação das provas de ingresso (PI). - Fórmula de Cálculo da Nota de Candidatura: NC = MS x 50% + PI x 50% (ou seja, média aritmética da classificação final do Ensino Secundário e da classificação das provas de ingresso).
Mais informação disponível na página do IST na internet (Candidatos/Candidaturas/Concurso Nacional de Acesso)

A11. Entry Requirements:

Entrance Exams:
Mathematics A + Physics and Chemistry

Minimum grades:
Minimum grade of 100 in each entrance examination (national examinations of secondary education), except for the Degree Program in Applied Mathematics and Computation which requires a minimum grade of 120, and;
Minimum grade of 120 when applying for the program, except for the Degree Program in Applied Mathematics and Computation which requires a minimum grade of 140. The application grade (AG) is calculated by using a weight of 50% for the classification of Secondary Education (MS) and a weight of 50% for the classification of the entrance exams (EE). – Formula for calculating the Application Grade: AG = MS x 50% + EE x 50% (that is, arithmetic average of the final classification of Secondary Education and the classification of the entrance exams).
Further info available at IST webpage (Prospective Students/Admissions/National Admission Test)

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):	Options/Branches/... (if applicable):
Tronco Comum	Common Branch
Imagiologia, Biossinais e Instrumentação Biomédica	Biomedical Imaging, Biosignals, and Biomedical Instrumentation
Bioengenharia Molecular e Celular, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa	Molecular and Cellular Bioengineering, Tissue Engineering, and Regenerative Medicine
Engenharia Clínica	Clinical Engineering
Biomecânica e Dispositivos Biomédicos	Biomechanics and Biomedical Devices

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Tronco Comum

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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*
Biomateriais, Nanotecnologias e Medicina Regenerativa/Biomaterials, Nanotechnology and Regenerative Medicine	BNMR	12	0
Mecânica Estrutural a Computacional/Structural and Computational Mechanics	MEC	12	0
Sistemas Biomédicos e Biossinais/Biomedical Systems and Biosignals	SBB	18	0
Metodologia e Tecnologia da Programação/Methodology and Programming Theory	MTP	6	0
Física Interdisciplinar/Interdisciplinary Physics	FI	6	0
Competências Transversais/Crosscutting Skills	CT	6	0
Engenharia e Gestão de Organizações/ Engineering and Management of Organizations	EGO	4.5	0
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	12	0
Lógica e Computação/Logic and Computing	LogComp	12	0
Matemáticas Gerais/General Mathematics	MatGer	27	0
Química-Física, Materiais e Nanociências/Chemistry-Physics, Materials and Nanosciences	QFMN	12	0
Electrónica/Electronics	Electr	12	0
Físicas e Tecnologias Básicas/Basic Physics and Tecnhologies	FBas	24	0
Ciências Biológicas/Biological Sciences	CBiol	12	0
Análise Numérica e Análise Aplicada/Numerical Analysis and Applied Analysis	ANAA	4.5	0
Unidades Curriculares da FMUL/Curricular Units of FMUL	Med	36	0
Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	6	0
Síntese, Estrutura Molecular e Análise Química/Synthesis, Molecular Structure and Chemical Analysis	SEMAQ	6	0
Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control	SDC	6	0
Engenharia e Gestão de Sistemas – Systems Engineering and Management	EGS	6	0
Todas as áreas científicas do IST ou da FM/UL/All scientific areas of IST or FM/UL	Diss/Proj	30	0
(21 Items)		**270**	**0**

Mapa I - Imagiologia, Biossinais e Instrumentação Biomédica

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Imagiologia, Biossinais e Instrumentação Biomédica

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Imaging, Biosignals, and Biomedical 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*
Sistemas Biomédicos e Biossinais/Biomedical Systems and Biosignals	SBB	12	6
Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control	SDC	0	12
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	12
(3 Items)		**12**	**30**

Mapa I - Bioengenharia Molecular e Celular, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Bioengenharia Molecular e Celular, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Molecular and Cellular Bioengineering, Tissue Engineering, and Regenerative Medicine

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*
Biomateriais, Nanotecnologias e Medicina Regenerativa/Biomaterials, Nanotechnology and Regenerative Medicine	BNMR	12	6
Ciências Biológicas/Biological Sciences	CBiol	0	6
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	12
(3 Items)		**12**	**24**

Mapa I - Engenharia Clínica

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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*
Engenharia e Gestão de Sistemas – Systems Engineering and Management	EGS	12	0
Sistemas de Informação/Information Systems	SI	12	0
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	6
(3 Items)		**24**	**6**

Mapa I - Biomecânica e Dispositivos Biomédicos

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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*
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	6	0
Termofluídos e Tecnologias de Conversão de Energia/Thermofluids and Energy Conversion Technologies	TTCE	6	0
Análise Numérica e Análise Aplicada/Numerical Analysis and Applied Analysis	ANAA	0	7.5
Mecânica Estrutural a Computacional/Structural and Computational Mechanics	MEC	0	6

Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control	SDC	0	6
Electrónica/Electronics	Electr	0	6
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	12
(7 Items)		**12**	**37.5**

A14. Plano de estudos

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

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear/Linear Algebra	MatGer	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Anatomia e Histologia/Anatomy and Histology	Med	Semestral	168	T-28,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-28,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral I/Differential and Integral Calculus I	MatGer	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Elementos de Programação/Elements of Programming	LogCom	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Introdução à Engenharia Biomédica/Introduction of Biomedical Engineering	SBB	Semestral	168	T-56,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 3º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Algoritmos e Modelação Computacional/Algorithms and Computational Modelling	LogCom	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Electrónica Geral/Electronics	Electr	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mecânica e Modelação Computacional/Computational Modelling in Mechanics	MEC	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mecânica dos Meios Contínuos/Continuum Mechanics	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Princípios de Química-Física/Principles of Physical Chemistry	QFMN	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

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

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Complexa e Equações Diferenciais/Complex Analysis and Differential Equations	MatGer	Semestral	210	T-56,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	7.5	Obrigatória
Bioquímica e Biologia Molecular/Biochemistry and Molecular Biology	CBiol	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Fisiologia de Sistemas/Systems Physiology	Med	Semestral	168	T-28,0;TP-0,0;PL-42,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Matemática Computacional/Computational Mathematics	ANAA	Semestral	126	T-42,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Termodinâmica e Estrutura da Matéria/Thermodynamics and Structure of Matter	FBas	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Imagiologia Médica/Medical Imaging	SBB	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Sistemas de Saúde/Health Systems	EGS	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-28,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Ciência dos Biomateriais/Biomaterials Science	BNMR	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
(3 Items)						

Mapa II - Tronco Comum - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminários em Tecnologias Hospitalares/Seminars in Hospital Technologies	Med	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-28,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Projeto em Engenharia Biomédica/Project in Biomedical Engineering	CT	Semestral	168	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-56,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
(2 Items)						

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

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bio-Electricidade/Bioelectricity	Med	Semestral	126	T-28,0;TP-10,5;PL-10,5;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral II/Differential and Integral Calculus II	MatGer	Semestral	210	T-56,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	7.5	Obrigatória
Mecânica e Ondas/Mechanics and Waves	FBas	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Química/Chemistry	QFMN	Semestral	168	T-42,0;TP-7,0;PL-14,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Electrónica/Circuits Theory and Electronic Fundamentals	Electr	Semestral	168	T-42,0;TP-7,0;PL-14,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 4º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biologia Computacional/Computacional Biology	MTP	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Biomecânica do Movimento/Biomechanics of Movement	MEC	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Engenharia de Células e Tecidos/Cell and Tissue Engineering	BNMR	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Sinais e Sistemas em Bioengenharia/Signals and Systems in Bioengineering	SBB	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Física da Radiação/Radiation Physics	FI	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

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

Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica/Master'S Dissertation in Biomedical Engineering	Diss/Proj	Semestral	840	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-280,0;OT-0,0;	30	Obrigatória

(1 Item)

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

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Electromagnetismo e Óptica/Electromagnetism and Optics	FBas	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Gestão/Business Administration	EGO	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Sistemas Integrados e Regulação Metabólica/Integrated Systems and Metabolic Regulation	Med	Semestral	210	T-42,0;TP-0,0;PL-42,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	7.5	Obrigatória
Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Química Orgânica/Organic Chemistry	SEMAQ	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 3º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:

Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Engenharia Genética/Genetic Engineering	CBiol	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mecânica Aplicada/Applied Mechanics	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mecânica Quântica I/Quantum Mechanics I	FBas	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mecanismos Gerais de Doença/General Disease Mechanisms	FisBio	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Sinais e Sistemas/Signals and Systems	SDC	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Imagiologia, Biossinais e Instrumentação Biomédica - 4º Ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Imagiologia, Biossinais e Instrumentação Biomédica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Imaging, Biosignals, and Biomedical Instrumentation

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Processamento de Sinais em Bioengenharia/Signal Processing in Bioengineering	SBB	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Instrumentação e Aquisição de Sinais em Bioengenharia/Signal Acquisition Instrumentation in Bioengineering	SBB	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(2 Items)

Mapa II - Bioengenharia Molecular e Celular, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa - 4º Ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Bioengenharia Molecular e Celular, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Molecular and Cellular Bioengineering, Tissue Engineering, and Regenerative Medicine

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioengenharia de Células Estaminais/Stem Cell Bioengineering	BNMR	Semestral	168	T-56,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a	6	Opção Livre - aluno deverá escolher 6 ECTS. Inscrição mediante aprovação do coordenador

(2 Items)

Mapa II - Engenharia Clínica - 4º Ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Informática Biomédica/Health Informatics	SI	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Gestão Logística e de Operações/Logistics Management & Operations	EGS	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
(2 Items)						

Mapa II - Biomecânica e Dispositivos Biomédicos - 4º Ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biomecânica dos Tecidos/Tissue Biomechanics	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Modelos Matemáticos em Biomedicina/Mathematical Models in Biomedicine	ANAA	Semestral	210	T-56,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	7.5	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 25,5 oferecidos
Sensores e Actuadores/Sensors and Actuators	Electr	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 25,5 oferecidos
Robótica/Robotics	SDC	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 25,5 oferecidos
Gráfica Computacional e Modelação Geométrica/ Computational Graphics and Geometric Modelling	MEC	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 25,5 oferecidos
(5 Items)						

Mapa II - Imagiologia, Biossinais e Instrumentação Biomédica - 5º Ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Imagiologia, Biossinais e Instrumentação Biomédica

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Biomedical Imaging, Biosignals, and Biomedical Instrumentation

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

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

Neuroimagiologia/Neuroimaging	SBB	Semestral	168	T-56,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 18 oferecidos
Processamento de Imagem e Visão/Image Processing and Vision	SDC	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 18 oferecidos
Aprendizagem Automática/Machine Learning	SDC	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 18 oferecidos
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a	6	Opção Livre - escolher 12 ECTS. Inscrição mediante aprovação do coordenador
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a	6	Opção Livre - escolher 12 ECTS. Inscrição mediante aprovação do coordenador

(5 Items)

Mapa II - Bioengenharia Molecular e Celular, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa - 5º Ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Bioengenharia Molecular e Celular, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Molecular and Cellular Bioengineering, Tissue Engineering, and Regenerative Medicine

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tecnologia dos Biomateriais/Biomaterials Technology	BNMR	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Genómica Funcional e Comparativa/Functional and Comparative Genomics	CB	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 12 oferecidos
Nanotecnologias/Nanotechnology	BNMR	Semestral	168	T-56,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opção restrita - escolher 6 ECTS dos 12 oferecidos
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opção livre - escolher 6 ECT. Inscrição mediante aprovação do coordenador

(4 Items)

Mapa II - Engenharia Clínica - 5º Ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sistemas de Informação e Bases de Dados/Information Systems and Databases	SI	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Modelos de Apoio à Decisão/Decision Support Models	EGS	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a	6	opção Livre - escolher 6 ECTS. Inscrição mediante aprovação do coordenador

(3 Items)

Mapa II - Biomecânica e Dispositivos Biomédicos - 5º Ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

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

Biomecânica e Dispositivos Biomédicos

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica dos Biofluidos/Biofluid Mechanics	TTCE	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opção Livre - escolher 12 ECTS. Inscrição mediante aprovação do coordenador
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opção Livre - escolher 12 ECTS. Inscrição mediante aprovação do coordenador

(3 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)
João Pedro Conde

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

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)
Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.
<sem resposta>

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

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

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.
<no answer>

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.
<sem resposta>

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

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study 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:
Instituto Superior Técnico
Campus Alameda
Av. Rovisco Pais, nº 1
1049 - 001 Lisboa

Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa
Av. Professor Egas Moniz
1649-028 Lisboa

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):
A19._Regulamento de Creditação de formações UTL.pdf
A20. Observações:

Na secção 4, ponto 7.1.1., a plataforma aceita apenas números, razão pela qual aparece "100" em vez de "não disponível".

A20. Observations:

In 7.1.1, section 4, it is worth noting that the platform only accepts numbers; that is why '100' appears instead of "not available".

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.
O ciclo de estudos Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica (MEBiom) do Instituto Superior Técnico (IST), em estreita colaboração com a Faculdade de Medicina (FMUL), ambas da Universidade de Lisboa (UL), tem como objectivo dar uma formação de relevo e preparação para o espaço que no século XXI se abre aos investimentos em ciências e tecnologias da saúde e da vida. A ligação entre Engenharia e Medicina promovida pela formação em Engenharia Biomédica no IST permite integrar aspectos fundamentais e aplicações concretas da engenharia nos meios de investigação, diagnóstico e terapia das ciências médicas. Dado que a resolução de problemas de Engenharia Biomédica exige com frequência competências baseadas em conhecimentos multidisciplinares e de fronteira entre disciplinas diferentes, o ensino da Engenharia Biomédica no IST fornece uma formação rigorosa em Matemática, Computação, Física, Química, Biologia, e ao mesmo tempo em Ciências da Medicina e Engenharia.

1.1. study programme's generic objectives.
The course of study MSc in Biomedical Engineering (MEBiom) of Instituto Superior Técnico (IST), in close collaboration with the Faculty of Medicine (FMUL), both of the University of Lisbon (UL), aims to provide training and relevant preparation for the field open to investment in the twenty-first century in life and health science and technology. The link between engineering and medicine promoted by training in Biomedical Engineering at IST allows to integrate fundamental aspects and practical applications of engineering in research , diagnosis and therapy of medical sciences . Since the resolution of problems of Biomedical Engineering often requires multidisciplinary skills and knowledge based on boundary between different disciplines , the teaching of Biomedical Engineering at IST provides a rigorous training in Mathematics , Computer Science, Physics , Chemistry , Biology , and at the same time Medicine and Science in Engineering.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.
Nos termos do n.º 1 do Artigo 3.º dos Estatutos do IST, homologados pelo Despacho n.º 7560/2009 publicado em Diário da Republica de 13 de Março de 2009, "É missão do IST, como instituição que se quer prospectiva no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas."
Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo estabelece-se que, no cumprimento da sua missão, o IST: Privilegia a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, assim como o desenvolvimento tecnológico; Promove a difusão da cultura e a valorização social e económica do conhecimento científico e tecnológico; Procura contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, da inovação e da promoção do empreendedorismo; Efetiva a responsabilidade social, na prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade e no apoio à inserção dos diplomados no mundo do trabalho e à sua formação permanente.

O Instituto Superior Técnico é uma escola de engenharia líder em Portugal, e tem a aspiração de ser uma das grandes escolas de engenharia da Europa. A sua qualidade de membro do Cluster (www.cluster.org) que inclui um número significativo das melhores escolas de engenharia da Europa, é testemunho desta ambição estratégica.

A convergência das ciências da vida com a engenharia é talvez o ponto central do desenvolvimento da engenharia no início do século XXI. Os desenvolvimentos das ciências biológicas, em particular devido ao desenvolvimento das técnicas da genómica, proteómica, e outras –ómicas, aliadas ao processamento informático da informação, abriram caminho para a capacidade de desenvolvimento de projectos quantitativos (de engenharia) na busca de soluções

técnicas que integram sistemas biológicos. De particular relevo é a convergência da Engenharia com a Medicina, que está na origem do curso de Engenharia Biomédica, pelo seu potencial impacto na sociedade através da contribuição para o desenvolvimento dos sistemas de saúde em todas as suas vertentes. Uma escola de engenharia moderna não se pode alhear deste tipo de formação, e deste modo o MEBiom está perfeitamente em linha com a missão e os objectivos estratégicos do IST.

Para poder dar uma formação de qualidade em Engenharia Biomédica, o IST formou uma parceria com a FMUL. Esta parceria teve como base colaborações já existentes em áreas de ponte entre engenharia e medicina entre investigadores/docentes das duas instituições, e assegura sinergias em áreas complementares em que cada uma das instituições tem competências profundas.

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

As laid down in No. 1 of Article 3 of IST statutes, adopted by Order 9523/2012 published in the Official Journal of 13 July 2012, "As an institution that aspires to be prospective in Higher Education, the mission of IST shall be to ensure constant innovation and consistent progress of the knowledge-based society, culture, science and technology within a framework of humanistic values.". As laid down in No. 2 of the same article, in fulfilling its mission, IST shall favour scientific research, instruction, with emphasis on post-graduate education and lifelong learning and technological development; promote the dissemination of culture and the social and economic valorization of scientific and technological knowledge; seek to contribute to the competitiveness of the Portuguese economy through technological transfer, innovation and furtherance of entrepreneurship; enforce social responsibility when providing its scientific and technical services and supporting the integration of its graduates in the labour market and their constant training.

Instituto Superior Técnico is a leading engineering school in Portugal, and aspires to be one of the major engineering schools in Europe. Its membership of the Cluster (www.cluster.org), which includes a significant number of the best engineering schools in Europe, is testimony to this strategic ambition .

The convergence of life sciences with engineering is perhaps the central point of the development of engineering at the beginning of the XXI century . Developments in the biological sciences, in particular due to the development of the techniques of genomics, proteomics , and other - omics, allied to the computational processing of the information, paved the way for the development capability of quantitative projects (engineering) in search for technical solutions integrating biological systems. Of particular importance is the convergence of engineering with medicine, which is in the origin of the course of Biomedical Engineering for its potential impact on society by contributing to the development of health systems in all their aspects. One school of modern engineering cannot alienate this type of training, and thus MEBiom is perfectly in line with the mission and strategic objectives of IST.

In order to provide quality training in Biomedical Engineering , IST has partnered with FMUL. This partnership was based on existing collaborations in areas of interface between engineering and medicine between researchers / faculty members of both institutions, and ensures synergies in complementary areas in which each institution has deep skills.

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

Um dos meios mais importantes de divulgação dos objectivos do ciclo de estudos MEBiom é através da sua página internet (https://fenix.ist.utl.pt/cursos/mebiom), integrada na página do IST (www.ist.utl.pt). A página do ciclo de estudos é muito activa, dando acesso a múltiplas funcionalidades para os estudantes, e está disponível em Português e Inglês.

Adicionalmente, está disponível uma brochura sobre a investigação na área da Engenharia Biomédica no IST, e os seminários regulares do Departamento de Bioengenharia focam regularmente tópicos em Engenharia Biomédica (incluindo seminários por docentes do curso do IST e da FMUL). Anualmente, realizam-se o Encontro de Engenharia Biomédica, organizado pela coordenação do curso, e as Jornadas em Engenharia Biomédica, organizadas pelos estudantes do curso, e o respectivo Núcleo de Estudantes em Engenharia Biomédica.

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

One of the most important means of disseminating the objectives of the course MEBiom is through its website (https://fenix.ist.utl.pt/cursos/mebiom), integrated in the main IST website (www.ist.utl. en). The page of the course is very active, giving access to multiple features for students, and is available in Portuguese and English.

Additionally, a brochure is available on the research in Biomedical Engineering at IST, and regular seminars in the Department of Bioengineering often focus on topics in Biomedical Engineering (including seminars by faculty from IST and FMUL). A Meeting on Biomedical Engineering is held each year, organized by the course coordination, and a Biomedical Engineering Conference is also organized by the students of the course.

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.

Como definido no Guia Académico dos cursos de 1º e 2º ciclo, a coordenação dos ciclos de estudo (CE) no IST encontra-se cometida a estruturas próprias, relacionadas com as unidades e estruturas de ensino e de ID&I, compreendendo Coordenadores de Curso. Junto do Coordenador de curso funciona uma Comissão Científica e uma Pedagógica, a qual integra representantes dos alunos, visando assessorá-lo no acompanhamento científico e pedagógico do curso.

A criação, extinção ou alteração de CE tem procedimentos aprovados pelo IST disponíveis na página WEB do Conselho de Gestão. Os Departamentos ou Estruturas elaboram propostas e remetem-nas ao Presidente. Os processos passam pelos vários órgãos da escola (CC,CP,CG,CE) terminando com a aprovação, ou não, do Reitor.

A distribuição do serviço docente é proposta pelos Departamentos, aprovada pelo CC e homologada pelo Presidente do IST. As normas e mecanismos estão definidos no Regulamento de Prestação de Serviço dos Docentes do IST.

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.

As referred in the 1st and 2nd cycle Academic Guide, the coordination of the IST's programs is carried out by specific structures, along with the teaching and RD&I units, comprising Program Coordinators. The former closely cooperates with a Scientific and a Pedagogical Committee, which includes students' representatives, with the purpose of assisting him/her under the scope of the scientific and pedagogical objectives of the program.

The creation, closure or change of SC is subject to the procedures adopted by the IST and area available on the webpage of the Management Board. The Departments or Structures elaborate proposals and deliver them to the President and the different IST's bodies analyse them, which are finally adopted or rejected by the Rector.

The teaching staff service distribution is proposed by the Departments, adopted by the SC and approved by the President of IST. The provisions and mechanisms are defined in the IST's Teaching Staff Service Regulations.

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 ativa destes elementos na gestão da qualidade do CE está assegurada de várias formas, sendo exemplo disso a Comissão Pedagógica (CP) de curso (que para além do coordenador,inclui na sua constituição os alunos delegados de cada ano e uma representação de vários docentes) e o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências onde se prevê a clarificação de todos os aspetos relacionados com a atividade letiva,e que conta com uma participação da CP no processo de preparação de cada semestre.Mais adiante serão ainda explanadas outras formas de contribuição dos estudantes e docentes no processo de gestão da qualidade do CE,referindo-se como exemplo alguns inquéritos lançados regularmente tais como o inquérito de avaliação da Qualidade das UC (QUC),cujo regulamento prevê a auscultação também dos docentes e delegados e inquérito de avaliação do percurso formativo dos alunos finalistas,cujos resultados são incorporados num relatório Anual de Autoavaliação de cada CE(R3A).

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

The active participation of these elements in the quality management process of the CE can be ensured in different ways, for example, through the Pedagogical Committee which, in addition to the programme coordinator, includes students' and teachers' representatives, and through the Knowledge and Skills Assessment Regulations, which provides for the clarification of all aspects related to the academic activity and counts on an active participation of the Pedagogical Committee in the preparation of each academic semester.

Other forms of contribution from students and teachers in the CE quality management process will be provided below. For example some regular surveys, such as the QUC survey, whose regulations provides for the consultation of teachers and students' representatives and the final-year students path survey, whose results are included in a Self-Assessment report (R3A).

2.2. Garantia da Qualidade

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

Nos últimos anos o IST assumiu como objetivo estratégico da escola o desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIQuIST),com o objetivo de promover e valorizar a cultura de qualidade desenvolvida no IST,com a institucionalização de um conjunto de procedimentos que imprimam a melhoria contínua e o reajustamento,em tempo real,dos processos internos.O modelo abrange as 3 grandes áreas de atuação do IST-Ensino,ID&I,e transferência de tecnologia,assumindo-se como áreas transversais os processos de governação,gestão de recursos e internacionalização da escola.No Ensino estão instituídos vários processos de garantia da qualidade,destacando-se:o Guia Académico,Programa de Tutorado,QUC(subsistema de garantia de qualidade das unidades curriculares),e R3A(Relatórios anuais de autoavaliação)que incluem indicadores decorrentes do desenvolvimento de inquéritos e estudos vários. A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos,está em curso a extensão destes dois últimos ao 3º ciclo.

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

Over the last years, the IST has invested in the development of an Integrated Quality Management System (SIQuIST), with the ultimate purpose of promoting and enhancing the culture of quality developed at the IST, with the institutionalization of a set of procedures leading to continuous improvement and readjustment, in real time, of internal procedures.

It covers IST's 3 large areas of action - Teaching, RD&I, and Technology Transfer activities reaching out to society – establishing the processes of governance, resource management and internationalization as crosscutting areas.

The area "Education" provides several quality ensurance processes, among which the Academic Guide, the Tutoring Programme, the QUC (quality assurance sub-system for course units) which include indicators arising from the development of surveys and different studies. It became fully operational for 1st and 2nd cycles and the extension of these two cycles to the 3rd cycle is being analysed.

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

A coordenação e gestão do SIQuIST cabe ao Conselho para a Gestão da Qualidade da instituição (CGQ), o qual é dirigido pelo Presidente do IST, ou pelo membro do CGQ em quem este delegar essas competências.

Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações emanadas pelos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos relativos à avaliação da qualidade a prosseguir pelo IST no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do SIQuIST, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de medidas de correção que considere adequadas ao bom desempenho e imagem da Instituição.

Para além do Presidente do IST integram o CGQ: um membro do Conselho Científico, um docente e um aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores da Áreas de Estudos e Planeamento e de Qualidade e Auditoria Interna, e o Presidente da Associação de Estudantes do IST.

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

The SIQuIST is coordinated and managed by the institution's Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the President of IST, or by the member of the CGQ to whom he delegates that power.

Under the national accreditation and evaluation framework and under the law and in compliance with the guidelines issued by the IST's bodies, the CGQ is responsible for proposing and promoting the procedures regarding the quality evaluation to be pursued by the IST under its activities of teaching, R&DI, technology transfer and management, as well as analyzing how the SIQuIST works, elaborating assessment reports and giving an opinion on proposals of corrective measures deemed fit to the sound performance and image of the institution.

The CHQ comprises the President of IST, a member of the Scientific Board, a teacher and a student of the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning and Studies and Internal Quality and Audit Offices and the President of Students' Association of IST.

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

A principal fonte de informação para todos os processos de acompanhamento e avaliação periódica dos CE é o sistema de informação e gestão Fénix, complementado com informação recolhida através de inquéritos à comunidade académica, e outras fontes externas à instituição quando necessário.

O acompanhamento e avaliação periódica dos cursos são feitos através dos mecanismos descritos em 2.2.1, destacando-se os R3A que se traduzem num pequeno documento de publicação anual onde se sintetizam indicadores considerados representativos de três momentos distintos – Ingresso, Processo Educativo e Graduação – que permitem uma visão global e objetiva do curso num determinado ano.

Os R3A, a funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos estando em curso a extensão ao 3º ciclo, permitem uma visão global e a identificação dos aspetos críticos e constrangimentos de cada curso num determinado ano, e estão na base de um relatório síntese anual das atividades das coordenações de curso.

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

The main source of information for all periodic follow-up and assessment processes of the study cycles is the Fénix information and management system,complemented with information obtained through academic surveys and other external sources,when necessary.The periodic follow-up and assessment processes of the programmes are carried out through mechanisms described in paragraph 2.2.1,of which the R3A are worth of note, which consist of a small, annually published document that summarizes the indicators deemed representative of three distinct stages– Admission,Educational Process and Graduation–which allow for a global and objective view of the programme in a certain year.Fully operational in the 1st and 2nd cycles,the R3A extension to the 3rd cycle is underway.These reports allow an overview and the identification of the critical aspects and constraints of each programme in a certain year and constitute the basis for a summary report of the activities of every course coordination board.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1099487/1/Manual%20da%20Qualidade%20IST%20V00-29-05-2012-1.pdf

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

O MEBiom no seu formato pós-Bolonha foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010, sem qualquer tipo

decondição e/ ou recomendação. O MEBiom no seu formato pós-Bolonha teve origem na Licenciatura pré-Bolonha em Engenharia Biomédica, curso com a duração de 5 anos que passou pelo processo de acreditação pela OE – Ordem dos Engenheiros – em 2007, com o resultado "Curso acreditado por um período de 6 anos". A acreditação pela Ordem dos Engenheiros resultou num conjunto de pedidos de esclarecimento, que foram implementadas pela direção do IST, e num reparo relativo à dispersão dos locais de aprendizagem/laboratórios, dado que temos 2 faculdades responsáveis pelo ensino. Foram desenvolvidas ações para melhor integração dos alunos nas estruturas académicas da instituição que lhes é menos familiar, a FMUL.

NOTA: a Licenciatura começou no ano lectivo 01/02, não satisfazendo a regra exigida pelo CNAVES para poder ser avaliada (existirem duas gerações de licenciados no mercado de trabalho).

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

The MEBiom in its post-Bologna format was preliminarily accredited by A3ES in 2010, without any type of condition and / or recommendation. The MEBiom in its post-Bologna format originated from the pre-Bologna Bachelor degree ("Licenciatura") in Biomedical Engineering, a course with a duration of 5 years that underwent the process of accreditation by the OE - Order of Engineers - in 2007, with the result "Course accredited by a period of six years". The accreditation by the OE resulted in a set of requests for clarification, which were implemented by the direction of IST. Actions have been developed for a better integration of students in the academic structure of the institution that they are less familiar, FMUL.

NOTE: The Bachelor degree ("Licenciatura") started in the academic year 2001/2002 and did not satisfy the rule required by CNAVES in order to be evaluated (that there should be two generations of graduates in the market).

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

Nos últimos 5 anos não foram implementadas outras vias de avaliação/acreditação do ciclo de estudos MEBiom.

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

Over the past five years, no other means of evaluation / accreditation of the course MEBiom have been implemented.

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)
20 Anfiteatros de ensino/20 Lecture halls	8000
18 Laboratórios de ensino/18 Teaching laboratories	2000
5 Laboratórios de ensino/investigação/5 Teaching/Research laboratories	5000
3 Salas de apoio a laboratórios/3 Laboratory support rooms	100
4 Salas de informática/4 Computer rooms	2500
2 Bibliotecas/2 Libraries	2500
1 Auditório/1 Auditory	3500
10 Salas de estudo/10 Study rooms	1000
32 Salas de aula/32 Classrooms	2000

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 de ecografia/equipamento de ecografia	3

aparelho de sonicação/ultrasibuc equipment for cells sonication	1
aparelho de electroporação/microbial electroporator	1
termociclador programável para PCR/PCR termocycler	2
estufa de esterilização e secagem/sterilization and drying oven	1
autoclave/autoclave	2
sala termoestatizada 30ºC/thermostatized room 30ºC	1
sala fria 4ºC/cold room 4ºC	1
sala escura/darkroom	1
hotte química/chemical hotte	2
aparelhos de polissonografia/aparelhos de polissonografia	2
aparelhos de vídeo EEG/aparelhos de vídeo EEG	3
sala EEG/sala EEG	1
arca congeladora (-20 e -80ºC)/deep-freezer arca (-20 e -80ºC)	1
espectrofotómetro FTIR/espectrofotómetro FTIR	1
Osciloscópios Hitachi V-552A/Osciloscópios Hitachi V-552A	8
Fontes de Alimentação para Lâmpada Espectral Phywe/Fontes de Alimentação para Lâmpada Espectral Phywe	8
Balanças/Balanças	8
hotte/hotte	5
cromatógrafo/cromatógrafo	1
delcometro/delcometro	1
tensiometr/tensiometr	1
quarto de sono insonorizado/quarto de sono insonorizado	2
equipamento de angiografia digital/equipamento de angiografia digital	2
câmaras de fluxo laminar e de segurança biológica/biological safety flux laminar camera	1
Fontes de Alimentação BK Precision 1627A/Fontes de Alimentação BK Precision 1627A	8
revelação a seco – tecnologia térmica/revelação a seco – tecnologia térmica	4
espectrofotómetro UV/Vis/Vis or UV-Vis spectrophotometers	3
equipamento de tomografia computorizada/equipamento de tomografia computorizada	2
equipamento de Radiologia Digital/equipamento de Radiologia Digital	3
interferómetro Fabry-Perot/interferómetro Fabry-Perot	1
fontes radioactivas/fontes radioactivas	12
equipamento para “Northern, Southern e Westhern blotting/equipmento for “Northern, Southern and Westhern blotting	1
espectrómetro nuclear de 2 ramos /espectrómetro nuclear de 2 ramos	2
desmineralizador de água/water deionizer	1
espectrómetro nuclear de um ramo/espectrómetro nuclear de um ramo	2
difractómetro de raios X/difractómetro de raios X	1
detectore nuclear/detectore nuclear	6
equipamento para aquisição e análise de imagem de géis de electroforese e autorradiografias/equipamento para aquisição e análise de imagem de géis de electroforese e autorradiografias	1
equipamento de ressonância magnética/equipamento de ressonância magnética	1
computadores de sala de aula/computers of classroom	58
microscópios e lupas	55
microscópios de força atómica (Veeco CPII, Nanosurf EasyScan 2)	2
sistema de tomografia computadorizada de emissão (SPECT)	1
câmara blindada de Fluxo laminar para marcações de radiofármacos	1
electrocardiografos e de electromiografos, nas aulas práticas	1
equipamento BioPac para ensio da Fisiologia	1
Laboratório de investigação no ISR: Network of 12+12 PCs with 2 NAS under Virtual Servers 6 Polysomnography Devices for EEG and Neurofeedback 1 EGG system for simultaneous EEG-fMRI recording	1
Laboratório de Biomecânica do Movimento: Equipamento: 14 câmaras de infravermelhos para recontrução do movimento; 4 câmaras digitais para captura de movimentos; 3 plataformas de força para aquisição de forças reacção no solo; 32 canais de EMG (16 são wireless); 1 plataforma de pressão com 1 m;	1
Sala Limpa do INESC-MN para microfabricação e nanofabricação, incluindo sistemas de preparação de sistemas lab-on-chip para aplicações biomédicas	1

3.2 Parcerias

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

No entanto, e como referido acima, o IST é membro do CLUSTER (www.cluster.org), rede europeia de universidades de engenharia, existindo várias iniciativas a nível de troca de oportunidades para os vários cursos oferecidos pelas instituições participantes.

De referir tambem que vários dos docentes do ciclo de estudos estão envolvidos em iniciativas de colaboração académica internacional, nomeadamente nos programas "MIT-Portugal" e "IST-EPFL Joint Doctoral Initiative".

3.2.1 International partnerships within the study programme.
There are no established international partnerships in the scope of the course. However, as mentioned above, the IST is a member of CLUSTER (www.cluster.org), European network of engineering universities, involving several initiatives in terms of exchange opportunities for the various courses offered by the participating institutions.

It should also be noted that several of the teachers of the course are involved in international academic collaboration initiatives, particularly in the "MIT-Portugal" and "IST-EPFL Joint Doctoral Initiative".

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.
Este é um ponto central no MEBiom. O ciclo de estudos é oferecido em parceria com a Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa. A FMUL assegura um conjunto de 5 unidades curriculares de formação Biomédica básica no 1o ciclo e uma unidade curricular do 2º ciclo, e participa (numa contribuição de cerca de 20%) na leccionação das outras unidades curriculares do 2º ciclo. Globalmente, a contribuição da FMUL para a leccionação é de 20%. Esta colaboração é motivo de um protocolo entre as duas instituições. A equipa de coordenação do curso tem um responsavel do IST e outro da FMUL, e uma Comissão de Acompanhamento de que fazem parte docentes de ambas as instituições. Para facilitar a organização pedagógica, as quartas-feiras estão reservadas para os estudantes do ciclo de estudos terem aulas/laboratórios na FMUL.

3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.
This is a central point in MEBiom. This course of study is offered in partnership with the Faculty of Medicine, University of Lisbon. The FMUL ensures a set of 5 training courses in basic biomedical subjets during the 1st cycle of study and one course during the 2nd cycle of study, and participates (with a contribution of about 20%) in the teaching of other courses of the 2nd cycle of study. Overall, the contribution to the teaching of the FMUL is 20%. This collaboration is the object of an agreement between the two institutions. The coordination team has a responsible from IST and another from FMUL, and a Monitoring Committee including teachers from both institutions. To facilitate the teaching organization, Wednesdays are reserved for students of the course to have classes / labs at FMUL.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.
O ciclo de estudos MEBiom tem como base a cooperação interinstitucional entre o IST e FMUL. Esta colaboração na oferta lectiva é regida globalmente por um protocolo assinado entre os presidentes de ambas as escolas.

O coordenador do curso é do IST, co-adjuvado por um vice-coordenador tambem do IST. Há um coordenador na FMUL, que é responsavel pela coordenação das actividades na FMUL. Este conjunto de 3 pessoas asseguram a coordenação global do ciclo de estudos. Periodicamente, reúne-se com esta equipa a Comissão de Acompanhamento do curso, composta por representantes dos 9 departamentos do IST que contribuem para o ensino e 4 representantes da FMUL. A Comissão de Acompanhamento aconselha em assuntos estratégicos. A coordenação é apoiada por um secretariado em cada uma das escolas, que colabora para resolver os assuntos do dia-a-dia dos estudantes e docentes.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.
The course of study MEBiom is based on the inter-institutional cooperation between IST and FMUL. In terms of teaching, this cooperation is generally governed by a protocol signed between the presidents of both schools.

The course coordinator is from IST, assisted by a deputy coordinator also from IST. There is a coordinator from FMUL, which is responsible for the coordination of activities in FMUL. This set of 3 people ensures the overall coordination of the course. Periodically, this team meets with the Monitoring Committee of the course, consisting of representatives of nine departments from IST contributing to teaching and 4 representatives from FMUL. The Monitoring Committee advises on strategic issues. Coordination is supported by a secretariat in each school, which helps to solve the day-to-day issues of both students and teachers.

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.
O relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público, isto é, com entidades exteriores à escola, que podem funcionar como potenciais empregadores, e como fonte de conhecimentos vindos do mundo não-académico (necessidades empresariais e públicas, formação transversal) é um ponto importante e que merece a maior

atenção da coordenação deste ciclo de estudos.

Neste momento, o relacionamento verifica-se através da participação de convidados exteriores (incluíndo antigos alunos) no Encontro de Engenharia Biomédica (anual), nas Jornadas de Engenharia Biomédica (anual), nos seminários do DBE (semanal) e, mais recentemente, e com a implementação em 2013-2014 do novo currículo do curso, na unidade curricular de Projecto em Engenharia Biomédica. Nesta unidade curricular, os estudantes exploram tópicos sugeridos por entidades exteriores, e colaboram com estas entidades na proposta da soluções integrando a sua formação no curso.

3.2.4 Relationship of the study programme with business network and the public sector.
The relationship of the course with the business and the public sector, i.e., with entities outside the school, which can act as potential employers and as a source of knowledge coming from the non-academic world (business and public needs, cross training) is an important point that deserves much attention from the coordination team of this course.

At this point, this relationship occurs through the participation of outside guests (including former students) in the Biomedical Engineering Meeting (annual), the Conference in Biomedical Engineering (annual), in the seminars of DBE (weekly) and, more recently, with the implementation of the new curriculum of the course in 2013-2014, the course Project in Biomedical Engineering. In this course, students explore topics suggested by outside entities, and collaborate with these entities in the proposed solutions by integrating their coursework.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Sara Alexandra Cordeiro Madeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sara Alexandra Cordeiro Madeira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel Pedro Tavares da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Pedro Tavares da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Alvaro Roberto Veliz Osorio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alvaro Roberto Veliz Osorio

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
33

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela

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

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

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 - João José Lopes da Costa Freire

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João José Lopes da Costa Freire

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Jorge Fernandes Carreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge Fernandes Carreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Humberto Viseu Melo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Humberto Viseu Melo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Frederico Castelo Alves Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Frederico Castelo Alves Ferreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Francisco Miguel Alves Campos de Sousa Dionísio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco Miguel Alves Campos de Sousa Dionísio

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Manuel Pereira Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Pereira Dias

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Pizarro de Sande e Lemos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Pizarro de Sande e Lemos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Delfina Rosa Moura Barbosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Delfina Rosa Moura Barbosa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rafael Bagagem Henriques

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Amélia Duarte Reis Bastos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Amélia Duarte Reis Bastos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Raúl Daniel Lavado Carneiro Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Raúl Daniel Lavado Carneiro 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.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Clara Henriques Baptista Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Clara Henriques Baptista Gonçalves

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Pedro Saraiva Bizarro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Pedro Saraiva Bizarro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Eduardo José Ramos Morgado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eduardo José Ramos Morgado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Luís Pereira de Quintanilha e Mendonça Dias Torres Magalhães

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Pereira de Quintanilha e Mendonça Dias Torres Magalhães

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos António Bana e Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos António Bana e Costa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Paulo Rui Alves Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Rui Alves Fernandes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Fonseca Rodrigues Diogo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Margarida Fonseca Rodrigues Diogo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Manuel Quintas Aguiar

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Manuel Quintas Aguiar

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Pedro Estrela Rodrigues Conde

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Pedro Estrela Rodrigues Conde

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Margarida Maria das Neves Estêvão Baia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Margarida Maria das Neves Estêvão Baia

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Teresa Romeiras de Lemos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Romeiras de Lemos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge dos Santos Salvador Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge dos Santos Salvador Marques

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Teresa Sofia Sardinha Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Sofia Sardinha Cardoso

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Daniel Mimoso Paulino

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Daniel Mimoso Paulino

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
54

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jordi Casanellas Rius

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Fernando José de Carvalho Barão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando José de Carvalho Barão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Campos da Silveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Margarida Campos da Silveira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Manuel Marcelino Dias Zambujal de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Marcelino Dias Zambujal de Oliveira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Manuel Costa Lourenço Caleiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Costa Lourenço Caleiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Sílvia Nogueira da Rocha Ravasco dos Anjos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sílvia Nogueira da Rocha Ravasco dos Anjos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Sérgio Constantino Folgado Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Sérgio Constantino Folgado Ribeiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Carlos Fernandes Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Fernandes Pereira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Rui Miguel Loureiro Nobre Baptista

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Miguel Loureiro Nobre Baptista

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - André Nuno Carvalho Souto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
André Nuno Carvalho Souto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Eduardo Filipe Vieira de Castro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eduardo Filipe Vieira de Castro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Carlos Salvador Santos Fernandes

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Maria Heleno Branquinho de Amaral

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Gabriel António Amaro Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Gabriel António Amaro Monteiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Michael Joseph Paluch

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo José de Jesus Soares

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo José de Jesus Soares

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Filipa Fernandes Mendes

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - João Paulo Salgado Arriscado Costeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Salgado Arriscado Costeira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Diogo Manuel Ribeiro Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Diogo Manuel Ribeiro Ferreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Vítor Manuel dos Santos Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Vítor Manuel dos Santos Cardoso

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Isabel Maria Gonçalves Lourtie

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria Gonçalves Lourtie

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ricardo Coutinho Pereira dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Coutinho Pereira dos Santos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Teresa Ferreira Marques Pinheiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Ferreira Marques Pinheiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - José António Maciel Natário

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José António Maciel Natário

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Helena Maria Narciso Mascarenhas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Helena Maria Narciso Mascarenhas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Manuel José Estevez Prieto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel José Estevez Prieto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Giovani Loiola da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Giovani Loiola da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Alberto Varelas da Rocha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Varelas da Rocha

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Alves Martins da Silva Girão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Alves Martins da Silva Girão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Guilherme Teixeira de Almeida Milhano

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Guilherme Teixeira de Almeida Milhano

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Ferreira Morgado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Ferreira Morgado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Alexander Kirillov

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Amaro D' Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Amaro D' Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria do Rosário de Oliveira Silva

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Acácio Manuel de Oliveira Porta Nova

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Acácio Manuel de Oliveira Porta Nova

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Amélia Loureiro dos Santos Seabra

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Amélia Loureiro dos Santos Seabra

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Nuno Gonçalo Pereira Mira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Gonçalo Pereira Mira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Isabel Craveiro Pedro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Isabel Craveiro Pedro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Orlando Marques Gameiro Folgado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Orlando Marques Gameiro Folgado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Arsénio do Carmo Sales Mendes Fialho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Arsénio do Carmo Sales Mendes Fialho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Pedro Bettencourt de Melo Mendes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Pedro Bettencourt de Melo Mendes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
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 - Manuel Peres Alonso

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 Carlos Tavares Santos Neves Ferrão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Tavares Santos Neves Ferrão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
33

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Mónica Duarte Correia de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mónica Duarte Correia de Oliveira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Teresa Correia de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Teresa Correia de Freitas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Isabel Maria Martins Trancoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria Martins Trancoso

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Lídia dos Santos Ferreira

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Alberto Rodrigues Pereira Sardinha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Alberto Rodrigues Pereira Sardinha

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Carlos Pedro Cardoso Matias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Pedro Cardoso Matias

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Mateus Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Mateus Martins

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Joaquim Manuel Sampaio Cabral

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Manuel Sampaio Cabral

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Patrícia Carla Serrano Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Patrícia Carla Serrano Gonçalves

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
13

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Catarina Ferreira do Espírito Santo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Catarina Ferreira do Espírito Santo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
13

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Paulo Nunes Cabral Telo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Nunes Cabral Telo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Palmira Maria Martins Ferreira da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Palmira Maria Martins Ferreira da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Adélia da Costa Sequeira dos Ramos Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Adélia da Costa Sequeira dos Ramos Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Leonilde de Fátima Morais Moreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Leonilde de Fátima Morais Moreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - António Manuel dos Santos Pascoal

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Bernardo António Neto Gomes Baptista Tomé

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Bernardo António Neto Gomes Baptista Tomé

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
13

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Fernando Manuel Fernandes Simões

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Manuel Fernandes Simões

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Bela Ferreira Cruzeiro Zambrini

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Bela Ferreira Cruzeiro Zambrini

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Alberto Cadete Ambrósio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Alberto Cadete Ambrósio

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Luísa Nobre Fred

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Luísa Nobre Fred

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Miguel Santos Gonçalves Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Santos Gonçalves 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.):
Instituto Superior Técnico

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Tiago Miguel Pinheiro Fonseca

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Tiago Miguel Pinheiro Fonseca

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Jorge Peixeiro de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge Peixeiro de Freitas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel Tribolet de Abreu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Tribolet de Abreu

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Dulce Elizabete Bornes Teixeira Pereira Simão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Dulce Elizabete Bornes Teixeira Pereira Simão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Henrique Martins Borges de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Henrique Martins Borges de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Manuel Ferreira Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Ferreira Monteiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 Amélia Martins de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Amélia Martins de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria da Conceição Esperança Amado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria da Conceição Esperança Amado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José António da Costa Patrício Bracons Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José António da Costa Patrício Bracons Ferreira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Fernando Henrique de Carvalho Cruz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Henrique de Carvalho Cruz

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Alberto Gonçalves de Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Alberto Gonçalves de Sousa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
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 - Isabel Maria de Sá Correia Leite de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria de Sá Correia Leite de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Patrícia Margarida Piedade Figueiredo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Patrícia Margarida Piedade Figueiredo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Manuel Pacheco Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Pacheco Pires

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Américo Andre Março

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado 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 Aguiar Santos Paiva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Aguiar Santos Paiva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
0.000000

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Miguel Raposo Sanches

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Miguel Raposo Sanches

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Mário Nuno de Matos Sequeira Berberan e Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Nuno de Matos Sequeira Berberan e Santos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Teresa Maria Canavarro Menéres Mendes de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Maria Canavarro Menéres Mendes de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Alexandre Carreira Mateus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Alexandre Carreira Mateus

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Tiago Almeida Páramos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Tiago Almeida Páramos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Jorge Manuel Amaro Henriques Loureiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Amaro Henriques Loureiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Patrícia Maria Cristovam Cipriano Almeida de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Patrícia Maria Cristovam Cipriano Almeida de Carvalho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Humberto Gomes Leitão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Humberto Gomes Leitão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Fernando Cardoso Silva Sequeira

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Marques Fernandes

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - João Carlos da Cruz Lourenço

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Carlos da Cruz Lourenço

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rita Duarte Pimentel

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Eugénio Plancha dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Eugénio Plancha dos Santos

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

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

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 - Isabel da Conceição Alves Alcobia Príncipe Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel da Conceição Alves Alcobia Príncipe 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 Medicina

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 - Joaquim Miguel Polido Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Miguel Polido 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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Assistente 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 - Diogo Miguel Rosa Bastos Carvalho Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Diogo Miguel Rosa Bastos Carvalho 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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
5

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Márcio André Gonçalves Madureira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Márcio André Gonçalves Madureira

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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Assistente 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 - Miguel Pinto da Fonseca Fróis Borges

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Pinto da Fonseca Fróis Borges

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado 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 - Tiago Vaz Maia

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

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 Medicina

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 Rita Peralta

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente 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 - Mário Manuel Miranda Gomes Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Manuel Miranda Gomes Marques

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

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

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 - Mariana Rosa Garcia Miranda dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mariana Rosa Garcia Miranda dos Santos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente 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 - Miguel A. R. B. Castanho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel A. R. B. Castanho

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 Medicina

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 - Ângelo Miguel Silva Calado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ângelo Miguel Silva Calado

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 Medicina

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 Fernando Duarte Cordeiro Correia dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Fernando Duarte Cordeiro Correia dos Santos

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

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

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 - David Samuel Cordeiro Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
David Samuel Cordeiro Sousa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor 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 - Teresa Raquel Duarte Pacheco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Raquel Duarte Pacheco

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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Paulo Manuel Leal Filipe

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Manuel Leal Filipe

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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Maria da Conceição Jonet de Azevedo Coutinho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria da Conceição Jonet de Azevedo Coutinho

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 Medicina

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 - Luís António Marques da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís António Marques da Costa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Edgar Avito Fernandes de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Edgar Avito Fernandes 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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - João Nuno Maia Rodrigues da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Nuno Maia Rodrigues 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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Maria Cecília Guimarães Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Cecília Guimarães Monteiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado 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 - Válter R. Fonseca

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado 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 - Daniel Costa Carvalho Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Daniel Costa Carvalho Gomes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado 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 - Mamede Alves de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mamede Alves de Carvalho

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

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

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 - Guilhermina Cantinho

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

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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
35

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Helena Maria Vicente Carvalho Pena

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Helena Maria Vicente Carvalho Pena

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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
16

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jacinto Manuel de Melo Oliveira Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jacinto Manuel de Melo Oliveira Monteiro

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

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

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 - Armando José de Oliveira Brito de Sá

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Armando José de Oliveira Brito de Sá

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Eurico Cortez Cabral da Fonseca

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Eurico Cortez Cabral da Fonseca

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

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

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 - Carlos Marques Neves

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

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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Francisco José da Silva Sampaio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco José da Silva 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 Medicina

4.1.1.4. Categoria:
Assistente 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 - Luís Alberto da Cunha Mendes Pedro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Alberto da Cunha Mendes Pedro

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

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

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 - António Cândido Vaz Carneiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Cândido Vaz Carneiro

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 Medician

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 - Fausto José da Conceição Alexandre Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fausto José da Conceição Alexandre Pinto

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

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

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 Isabel de Sousa Rocha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Isabel de Sousa Rocha

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 Medicina

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 - Jorge Rodolfo Gil Guedes Cabral de Campos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Rodolfo Gil Guedes Cabral de Campos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado 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 - João Mascarenhas Forjaz de Lacerda

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Mascarenhas Forjaz de Lacerda

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 Medicina

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 - Agostinho Claudio da Rosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Agostinho Claudio da Rosa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Mário Jorge Costa Gaspar da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Jorge Costa Gaspar da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel Matos Fernandes e Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Matos Fernandes e Fernandes

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

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

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 - Ana Maria Sebastião

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

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 Medicina

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 - Victor Augusto Rocha de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Victor Augusto Rocha de Oliveira

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar 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 - Maria Helena da Costa Matos Sarmento

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Helena da Costa Matos Sarmento

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
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
Sara Alexandra Cordeiro Madeira	Doutor	ENGENHARIA INFORMATICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Miguel Pedro Tavares da Silva	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Alvaro Roberto Veliz Osorio	Mestre	Fisica Matematica	33	Ficha submetida
Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida

João José Lopes da Costa Freire	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Fernandes Carreira	Doutor	ENGENHARIA INFORMÁTICA	100	Ficha submetida
Luís Humberto Viseu Melo	Doutor	ENGENHARIA FISICA	100	Ficha submetida
Frederico Castelo Alves Ferreira	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Francisco Miguel Alves Campos de Sousa Dionísio	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
João Manuel Pereira Dias	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
José Pizarro de Sande e Lemos	Doutor	FÍSICA	100	Ficha submetida
Delfina Rosa Moura Barbosa	Mestre	ESTATÍSTICA	100	Ficha submetida
Rui Domingos Ribeiro da Cunha Marques	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
Rafael Bagagem Henriques	Mestre	Física	100	Ficha submetida
Maria Amélia Duarte Reis Bastos	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Raúl Daniel Lavado Carneiro Martins	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Maria Clara Henriques Baptista Gonçalves	Doutor	ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
João Pedro Saraiva Bizarro	Doutor	Rayonnement et Plasmas	100	Ficha submetida
Eduardo José Ramos Morgado	Doutor	CIENCIAS DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
Luís Pereira de Quintanilha e Mendonça Dias Torres Magalhães	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Carlos António Bana e Costa	Doutor	Decisão e Informação	100	Ficha submetida
Paulo Rui Alves Fernandes	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Maria Margarida Fonseca Rodrigues Diogo	Doutor	BIOTECNOLOGIA	17	Ficha submetida
Pedro Manuel Quintas Aguiar	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
João Pedro Estrela Rodrigues Conde	Doutor	Engenharia Electrónica/Electrical Engineering	100	Ficha submetida
Margarida Maria das Neves Estêvão Baia	Doutor	CIÊNCIAS MATEMÁTICAS	100	Ficha submetida
Maria Teresa Romeiras de Lemos	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Jorge dos Santos Salvador Marques	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Teresa Sofia Sardinha Cardoso	Mestre	Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Carlos Daniel Mimoso Paulino	Doutor	Estatística	100	Ficha submetida
José Manuel da Silva Chaves Ribeiro Pereira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	54	Ficha submetida
Jordi Casanellas Rius	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Fernando José de Carvalho Barão	Doutor	FÍSICA	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas	Doutor	GESTÃO	100	Ficha submetida
Maria Margarida Campos da Silveira	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Manuel Marcelino Dias Zambujal de Oliveira	Doutor	GESTÃO	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Costa Lourenço Caleiro	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Sílvia Nogueira da Rocha Ravasco dos Anjos	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
António Sérgio Constantino Folgado Ribeiro	Mestre	Electrónica	100	Ficha submetida
José Carlos Fernandes Pereira	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Rui Miguel Loureiro Nobre Baptista	Doutor	ENGENHARIA DE SISTEMAS	100	Ficha submetida
André Nuno Carvalho Souto	Doutor	Ciência de Computadores	17	Ficha submetida
Eduardo Filipe Vieira de Castro	Doutor	Física da Matéria Condensada	100	Ficha submetida
João Carlos Salvador Santos Fernandes	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida

Ana Maria Heleno Branquinho de Amaral	Doutor	CIENCIAS DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
Gabriel António Amaro Monteiro	Doutor	BIOTECNOLOGIA	100	Ficha submetida
Michael Joseph Paluch	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Paulo José de Jesus Soares	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão	Mestre	Bioestatística	100	Ficha submetida
Filipa Fernandes Mendes	Doutor	Biologia Celular	100	Ficha submetida
João Paulo Salgado Arriscado Costeira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Diogo Manuel Ribeiro Ferreira	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Vítor Manuel dos Santos Cardoso	Doutor	FÍSICA	100	Ficha submetida
Isabel Maria Gonçalves Lourtie	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Ricardo Coutinho Pereira dos Santos	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Maria Teresa Ferreira Marques Pinheiro	Doutor	BIOLOGIA	100	Ficha submetida
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	30	Ficha submetida
José António Maciel Natário	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Helena Maria Narciso Mascarenhas	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva	Doutor	BIOTECNOLOGIA	100	Ficha submetida
Ana Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Susana Isabel Pinheiro Cardoso de Freitas	Doutor	FÍSICA	25	Ficha submetida
Manuel José Estevez Prieto	Doutor	QUIMICA	100	Ficha submetida
Giovani Loiola da Silva	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Varelas da Rocha	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Pedro Alves Martins da Silva Girão	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
José Guilherme Teixeira de Almeida Milhano	Doutor	FÍSICA TEÓRICA	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Ferreira Morgado	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Alexander Kirillov	Doutor	QUIMICA	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Amaro D' Almeida	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Maria do Rosário de Oliveira Silva	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Acácio Manuel de Oliveira Porta Nova	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Maria Amélia Loureiro dos Santos Seabra	Doutor	Chemistry	100	Ficha submetida
Nuno Gonçalo Pereira Mira	Doutor	Ciências Biológicas / Biotecnologia	100	Ficha submetida
Maria Isabel Craveiro Pedro	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina	Doutor	ECONOMIA	100	Ficha submetida
João Orlando Marques Gameiro Folgado	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Arsénio do Carmo Sales Mendes Fialho	Doutor	Biotechnology (Microbiology)	100	Ficha submetida
João Pedro Bettencourt de Melo Mendes	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Manuel Peres Alonso	Doutor	DOCTORATE_DEGREE	100	Ficha submetida
José Carlos Tavares Santos Neves Ferrão	Mestre	Engenharia Biomédica	33	Ficha submetida
Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira	Doutor	Ciências Biológicas / Biotecnologia	100	Ficha submetida

Mónica Duarte Correia de Oliveira	Doutor	INVESTIGACAO OPERACIONAL	100	Ficha submetida
Ana Teresa Correia de Freitas	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Isabel Maria Martins Trancoso	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Lídia dos Santos Ferreira	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
José Alberto Rodrigues Pereira Sardinha	Doutor	INFORMATICA	100	Ficha submetida
José Carlos Pedro Cardoso Matias	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Mateus Martins	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Joaquim Manuel Sampaio Cabral	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Patrícia Carla Serrano Gonçalves	Doutor	FÍSICA	13	Ficha submetida
Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Maria Catarina Ferreira do Espírito Santo	Doutor	Física de altas energias	13	Ficha submetida
João Paulo Nunes Cabral Telo	Doutor	QUIMICA	100	Ficha submetida
Palmira Maria Martins Ferreira da Silva	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Adélia da Costa Sequeira dos Ramos Silva	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Leonilde de Fátima Morais Moreira	Doutor	BIOTECNOLOGIA	100	Ficha submetida
António Manuel dos Santos Pascoal	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Bernardo António Neto Gomes Baptista Tomé	Doutor	FÍSICA	13	Ficha submetida
Fernando Manuel Fernandes Simões	Doutor	ENGENHARIA CIVIL	100	Ficha submetida
Ana Bela Ferreira Cruzeiro Zambrini	Doutor	ANÁLISE MATEMÁTICA	100	Ficha submetida
Jorge Alberto Cadete Ambrósio	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos	Doutor	Física	25	Ficha submetida
Ana Luísa Nobre Fred	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Santos Gonçalves Henriques	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Tiago Miguel Pinheiro Fonseca	Mestre	Engenharia de Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Peixeiro de Freitas	Doutor	FÍSICA	100	Ficha submetida
Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues	Mestre	Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva	Mestre	Engenharia e Gestão	100	Ficha submetida
Miguel Tribolet de Abreu	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Dulce Elizabete Bornes Teixeira Pereira Simão	Doutor	QUIMICA	100	Ficha submetida
Luís Henrique Martins Borges de Almeida	Doutor	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Ferreira Monteiro	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Maria Amélia Martins de Almeida	Doutor	ENGENHARIA DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
João Pedro Castilho Pereira Santos Gomes	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Maria da Conceição Esperança Amado	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
José António da Costa Patrício Bracons Ferreira	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	50	Ficha submetida
Fernando Henrique de Carvalho Cruz	Doutor	GESTÃO	100	Ficha submetida
Luís Alberto Gonçalves de Sousa	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida

Isabel Maria de Sá Correia Leite de Almeida	Doutor	Engª Química -Biotecnologia (Ciências Biológicas)/ Biological Sciences	100	Ficha submetida
Patrícia Margarida Piedade Figueiredo	Doutor	Neuroimagiologia	100	Ficha submetida
António Manuel Pacheco Pires	Doutor	MATEMATICA APLICADA	100	Ficha submetida
Américo Andre Março	Mestre	ECONOMIA	40	Ficha submetida
Maria Teresa Aguiar Santos Paiva	Doutor	MEDICINA-NEUROLOGIA	0.000000	Ficha submetida
João Miguel Raposo Sanches	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Mário Nuno de Matos Sequeira Berberan e Santos	Doutor	Chemistry	100	Ficha submetida
Teresa Maria Canavarro Menéres Mendes de Almeida	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Carreira Mateus	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
Jorge Tiago Almeida Páramos	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Amaro Henriques Loureiro	Doutor	FÍSICA	100	Ficha submetida
Patrícia Maria Cristovam Cipriano Almeida de Carvalho	Doutor	Física Aplicada	100	Ficha submetida
Jorge Humberto Gomes Leitão	Doutor	BIOTECNOLOGIA	100	Ficha submetida
João Fernando Cardoso Silva Sequeira	Doutor	Sistemas Decisão e Controlo – Sistemas e Robótica	100	Ficha submetida
António Marques Fernandes	Doutor	MATEMATICA	100	Ficha submetida
João Carlos da Cruz Lourenço	Doutor	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL	100	Ficha submetida
Rita Duarte Pimentel	Mestre	Mathematical Finance	25	Ficha submetida
Carlos Eugénio Plancha dos Santos	Doutor	Medicina - Histologia e Embriologia	100	Ficha submetida
Isabel da Conceição Alves Alcobia Príncipe Henriques	Doutor	Ciências Biomédicas - Ciências Morfológicas	100	Ficha submetida
Joaquim Miguel Polido Pereira	Licenciado	Medicina	30	Ficha submetida
Diogo Miguel Rosa Bastos Carvalho Martins	Mestre	Medicina	5	Ficha submetida
Márcio André Gonçalves Madureira	Mestre	Biologia	30	Ficha submetida
Miguel Pinto da Fonseca Fróis Borges	Mestre	Medicina	10	Ficha submetida
Tiago Vaz Maia	Doutor	Psicologia	100	Ficha submetida
Ana Rita Peralta	Mestre	Neurociências	40	Ficha submetida
Mário Manuel Miranda Gomes Marques	Mestre	Fisiologia	30	Ficha submetida
Mariana Rosa Garcia Miranda dos Santos	Licenciado	Medicina	30	Ficha submetida
Miguel A. R. B. Castanho	Doutor	Bioquímica / Biofísica	100	Ficha submetida
Ângelo Miguel Silva Calado	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Nuno Fernando Duarte Cordeiro Correia dos Santos	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
David Samuel Cordeiro Sousa	Mestre	Medicina	30	Ficha submetida
Teresa Raquel Duarte Pacheco	Doutor	Ciências Biomédicas	30	Ficha submetida
Paulo Manuel Leal Filipe	Doutor	Medicina	30	Ficha submetida
Maria da Conceição Jonet de Azevedo Coutinho	Doutor	Medicina/Cardiologia	100	Ficha submetida
Luís António Marques da Costa	Doutor	Medicina	30	Ficha submetida
Edgar Avito Fernandes de Almeida	Doutor	Medicina	30	Ficha submetida
João Nuno Maia Rodrigues da Silva	Doutor	Medicina - Dermatologia	30	Ficha submetida
Maria Cecília Guimarães Monteiro	Licenciado	Medicina	10	Ficha submetida
Válter R. Fonseca	Mestre	Medicina	10	Ficha submetida

Daniel Costa Carvalho Gomes	Mestre	Medicina	10	Ficha submetida
Mamede Alves de Carvalho	Doutor	Medicina	100	Ficha submetida
Guilhermina Cantinho	Licenciado	Medicina	35	Ficha submetida
Helena Maria Vicente Carvalho Pena	Licenciado	Medicina Nuclear	16	Ficha submetida
Jacinto Manuel de Melo Oliveira Monteiro	Doutor	Ortopedia	100	Ficha submetida
Armando José de Oliveira Brito de Sá	Doutor	Clínica Geral e Medicina Comunitária		Ficha submetida
João Eurico Cortez Cabral da Fonseca	Doutor	Medicina – Reumatologia	100	Ficha submetida
Carlos Marques Neves	Doutor	Medicina e Fisiologia	30	Ficha submetida
Francisco José da Silva Sampaio	Licenciado	Medicina	30	Ficha submetida
Luís Alberto da Cunha Mendes Pedro	Doutor	Ciências Cirúrgicas- Cirurgia Vascular	100	Ficha submetida
António Cândido Vaz Carneiro	Doutor	Ciências Médicas	100	Ficha submetida
Fausto José da Conceição Alexandre Pinto	Doutor	Ultrassonografia Intracoronária no Estudo da Doença Coronária - O Modelo do Coração Transplantado	100	Ficha submetida
Maria Isabel de Sousa Rocha	Doutor	Fisiologia	100	Ficha submetida
Jorge Rodolfo Gil Guedes Cabral de Campos	Doutor	Imagiologia	30	Ficha submetida
João Mascarenhas Forjaz de Lacerda	Doutor	Ciências da Saúde	100	Ficha submetida
Agostinho Claudio da Rosa	Doutor	Analise de Sinais	100	Ficha submetida
Mário Jorge Costa Gaspar da Silva	Doutor	Engenharia Electrotécnica e Ciência da Computação	100	Ficha submetida
Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa	Doutor	Engenharia - Gestão de Operações/ Engineering – Operations Management	100	Ficha submetida
José Manuel Matos Fernandes e Fernandes	Doutor	Cirurgia	100	Ficha submetida
Ana Maria Sebastião	Doutor	Fisiologia Celular	100	Ficha submetida
Victor Augusto Rocha de Oliveira	Doutor	Neurologia	30	Ficha submetida
Maria Helena da Costa Matos Sarmento	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
			15244	

<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
126

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)
82,7

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
107

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)
70,2

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

116

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)
76,1

4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano
8,9

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)
5,8

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)
0,4

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)
0,3

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
A avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico (RADIST)" (Despacho Reitoral nº 4576/2010, DR 2ª Série, nº 51 de 15 de Março), sendo aplicado a cada docente, individualmente e nos períodos estipulados por Lei. Permite a avaliação quantitativa da actuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflecte-se, nomeadamente, sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de Julho). O Conselho Coordenador da Avaliação do Docentes (CCAD) do IST, no exercício das competências previstas no RADIST, elaborou um relatório sobre as avaliações de desempenho dos docentes relativas aos períodos 2004-2007 e 2008-2009 que já foram realizadas. Este relatório que fornece ampla informação sobre as avaliações realizadas, respeitando escrupulosamente o princípio da confidencialidade dos resultados da avaliação de cada docente estabelecido no artigo 30º do RADIST, foi objecto de discussão nos diferentes Órgãos do IST. Em resultado desta discussão, da experiência adquirida nas avaliações anteriores e das audiências sindicais, que foram efectuadas nos termos previstos na lei, foram produzidas actualizações do RADIST que foram aprovadas pelos Órgãos competentes do IST e que publicadas em Diário da República em 2013 (Despacho Reitoral no. 262/2013, DR 2ª Série, Nº 4 de 7 de Janeiro de 2013). Como parte do processo de melhoria contínua, o Conselho Científico designou uma comissão eventual para se debruçar sobre possíveis melhorias a implementar durante o quadriénio 2013-2016, devidamente alinhadas com os objectivos estratégicos do IST.
Paralelamente, a avaliação das actividades pedagógicas é efectuada recorrendo ao Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares. Este sistema baseia-se na realização de inquéritos pedagógicos aos alunos, na avaliação por parte de coordenadores de curso e delegados de curso, na realização de auditorias de qualidade e na elaboração de códigos de boas práticas.

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating
The performance assessment of IST teaching-staff relies on the multicriterion system defined in the "Performance bylaw of the IST Teaching-staff" (Rectorial Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied individually to each teacher during the periods established by law. The quantitative assessment of the teaching staff performance is reflected in different strands, namely, on the allocation of teaching tasks that is governed by the Rectorial Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July). Pursuant to the powers and responsibilities conferred upon it under the RADIST, the Coordinating Board for Teacher Evaluation (CCAD) elaborated a teachers' performance report for the periods 2004-2007 and 2008-2009, which were already carried out. This report, which provides extensive information on such evaluations, with scrupulous regard for the principle of confidentiality of each teacher's results established in article 30 of RADIST, was discussed in the different bodies of IST. As a result of this discussion, from the experience gained from previous assessments and hearings with trade unions, which were held pursuant to the law, updates to the RADIST were adopted by the relevant bodies of IST and published in the Official Journal in 2013 (Rector's Order No. 262/2013, Official Journal 2nd Series, No. 4 of January 7th 2013). As part of the continuous improvement, the Scientific Boards appointed an ad hoc committee to deal with any improvement activities to be put in practice for the 2013-2016 four-year period, duly in line with the strategic goals of IST.
In parallel, the teaching activities evaluation is performed using the Quality Guarantee System of the curricular units. This system is based on pedagogic surveys to the students, on the performance evaluation implemented by the course

coordinators and student delegates and on quality audits and elaboration of good practice codes.

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente
https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/1310532/1/RADIST_republicado_DR_7janeiro2013.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.
Cinco funcionários em regime de tempo integral prestam apoio direto à leccionação (técnicos de laboratório) ou secretariado deste ciclo de estudos, bem como de outros ciclos de estudo da responsabilidade do Departamento de Bioengenharia (DBE). Dois bolseiros em regime de tempo parcial presta apoio às atividades dos laboratórios de tecnologias da informação (LTI) no DBE.

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.
Five full-time staff employees allocated to the technical assistance to teaching (laboratory technicians) or secretariat activities of the study cycle and other study cycles of the direct responsibility of the Bioengineering Department (DBE). Two part-time grantees are allocated to the activities of the information technology laboratories (LTI).

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.
12º ano e 9º anos de escolaridade. Os técnicos de laboratório têm uma formação profissionalizante adicional na área (cursos de especialização técnica em Bioengenharia e Microbiologia, 2 anos de duração).

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study programme.
12th and 9th year from secondary school.The technicians have an additional professional education (2-year technical specialization course in Bioengineering and Microbiology).

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.
O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:
- de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados
- de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com caráter bienal, a partir do ciclo de 2013-2014
Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) eletronicamente.

Mais informação disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direcção de Recursos Humanos/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.
Active since it was legally created in 2004, IST has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:
- The System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;

- The System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-20124.
This process was dematerialized and is available on the central application form of IST (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.
Further information available at IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.
O IST tem uma política de gestão de recursos humanos que afirma a formação como factor crítico para melhorar a performance dos seus profissionais, visando aumentar os níveis de produtividade. Para o ano de 2014 a Estrutura de Formação Contínua recentemente aprovada pelo Conselho de Gestão terá como missão promover e apoiar todas as iniciativas de formação contínua, numa perspectiva de formação ao longo da vida, o que incluirá naturalmente a formação dos funcionários não docentes do IST. Numa primeira fase será realizado um diagnóstico de necessidades de formação utilizando-se como ferramenta de trabalho questionários on-line, os quais depois de devidamente analisados e tratados estatisticamente suportarão a elaboração do referido diagnóstico. Posteriormente, será elaborado um plano

de formação.

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

IST's human resource management policy focuses on training as a critical factor for improving the performance of its employees, in order to increase productivity levels. For the year 2014, the Continuing Training structure recently approved by the Governing Board will seek to promote and support all initiatives of continuing training in a perspective of lifelong education, which obviously includes training non-teaching staff. Firstly, a diagnosis of training needs using as a tool online will be carried out, which, after being properly analyzed and statistically processed will bear the preparation of this assessment of the said diagnosis. Subsequently, a training plan will be prepared.

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
Feminino / Female	56

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	52
20-23 anos / 20-23 years	41
24-27 anos / 24-27 years	5
28 e mais anos / 28 years and more	2

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	4
Centro / Centre	22
Lisboa / Lisbon	58
Alentejo / Alentejo	5
Algarve / Algarve	3
Ilhas / Islands	8
Estrageiro / 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	61
Secundário / Secondary	21
Básico 3 / Basic 3	10
Básico 2 / Basic 2	5
Básico 1 / Basic 1	4

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	82
Desempregados / Unemployed	4
Reformados / Retired	6
Outros / Others	8

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	58
2º ano curricular	57
3º ano curricular	58
4º ano curricular	58
5º ano curricular	52
	283

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	50	50	60
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	102	142	131
N.º colocados / No. enrolled students	50	50	61
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	26	32	41
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	178.3	177	169.8
Nota média de entrada / Average entrance mark	181.8	180.3	175.4

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

O Gabinete de Apoio ao Tutorado (GATu) tem como principais objetivos o acompanhamento dos alunos durante o seu percurso no IST, apoiando-os na transição entre o ensino secundário e o superior, através da orientação das suas potencialidades académicas. O Programa de Tutorado dirige-se a todos os alunos do 1° ano dos cursos de 1° ciclo e ciclo Integrado, ocupando-se especialmente da identificação precoce dos alunos com baixo rendimento académico. No

caso dos estudantes de 2º ciclo, o GATu atribui tutores nos cursos em que existem tutores disponíveis, por solicitação dos alunos. O GATu assegura ainda atividades de formação e coaching para docentes e estudantes.

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

The GATu aims at following up students while at IST, facilitating their transition to higher education, by giving them advice regarding their academic skills. The Tutoring Program is designed for all 1st year students of the 1st cycle and integrated cycle programs, by early tracking low academic achieving students. Students of the 2nd cycle also can have a tutor if they apply for one and if in the student's program there are tutors available. GATu also ensures training and coaching activities for teachers and students.

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

O Núcleo de Apoio ao Estudante (NAPE) é responsável pelo desenvolvimento de ações no âmbito do projeto de Acolhimento, Integração e Acompanhamento junto dos alunos do IST,em particular dos novos alunos do 1º ano e alunos estrangeiros (através do programa de Mentorado),bem como de alunos com necessidades educativas especiais.

O Programa de Mentorado é implementado com o apoio de alunos de anos mais avançados (Mentores) que, com as suas experiências e vivências académicas, acompanham os novos alunos do 1º ano e alunos estrangeiros(Mentorandos)de cursos de 1º Ciclo e Mestrado Integrado.Os Mentores de alunos estrangeiros são maioritariamente estudantes que já integraram um programa de mobilidade internacional.

Este Programa tem como objetivos:

- Facilitar a integração social dos novos alunos de forma a minorar as dificuldades inerentes à transição do ensino secundário para o superior.

- Apoiar os alunos deslocados, do país e do estrangeiro.

- Contribuir para o seu bom desempenho escolar.

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

NAPE,the Student Support Unit, is responsible for developing actions under the Welcoming, Integration and Follow-up project od IST students, in particular of the incoming 1st year students and foreign students (through the Mentoring Programme), as well as students with special educational needs.

The Mentoring Programme is implemented with the support of students with higher levels of proficiency (Mentors) who, with their academic and life experiences follow up incoming 1st year students and foreign students (Mentees) of 1st Cycle and Integrated Master Programmes. Mentors of foreign students are mostly students who have already integrated an international mobility programme.

This Programme aism at:

- facilitating the social integration of new students in order to help ease constraints inherent in the transition of secondary education to higher education.

- supporting displaced students, both Portuguese students and foreign students.

- contributing to their proper academic performance.

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

O Núcleo de Parcerias Empresarias do IST dinamiza as relações com as empresas, o apoio ao empreendedorismo e o desenvolvimento de carreiras dos alunos. Neste âmbito mantém os programas: IST Job Bank (plataforma de emprego); IST Career Sessions (sessões de informação sobre os processos de recrutamento); IST Career Workshops (ações de formação de preparação para o recrutamento para as quais é realizado o concurso de bolsas IST Career Scholarships); IST Career Weeks (semanas de apresentação das empresas divididas por área); AEIST Jobshop (feira e semana de negociação de emprego) IST Summer Internships (estágios de verão em empresas).No fomento ao empreendedorismo destaca-se: a Comunidade IST SPIN-OFF com empresas cujas origens estão ligadas ao IST e o fundo de capital de risco ISTART I promovido pelo IST. Coordena também os múltiplos eventos ligados ao empreendedorismo que ocorrem regularmente no IST e faz a ligação às incubadoras associadas ao IST: Taguspark, Lispolis e Startup Lisboa.

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

The Corporate Partnerships Unit of IST seeks to foster the relationship with companies, the support to entrepreneurship and the development of student careers. Thus, it maintains the following programs: IST Job Bank(recruitment platform);IST Career Sessions(information sessions regarding the recruitment processes);IST Career Workshops(training actions for the preparation of recruitment for which the IST Career Scholarships are available);IST Career Weeks(company presentations divided by area);AEIST Jobshop (employment fair and negotiation week)IST Summer Internships(student internships in companies).Regarding fostering entrepreneurship, the following should be pointed out: the IST SPIN-OFF Community with companies whose origins are linked to IST and the venture capital fund ISTART I promoted by IST. It is also responsible for coordinating all the events linked to entrepreneurship that takes place at IST and links it to IST-associated incubators:Taguspark, Lispolis and StartupLisboa.

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

No âmbito do sistema de gestão da qualidade do IST (ver 2.2 para mais detalhes) foi desenvolvido o subsistema de

Garantia da Qualidade do Processo de Ensino e Aprendizagem no IST (QUC). Este subsistema tem como objetivos centrais: a monitorização em tempo útil do funcionamento de cada UC face aos objetivos para ela estabelecidos nos planos curriculares dos cursos oferecidos pelo IST; e a promoção da melhoria contínua do processo de ensino, aprendizagem e avaliação do aluno e do seu envolvimento no mesmo.
Um dos instrumentos de recolha de informação do QUC no final de cada semestre é um inquérito aos estudantes e um relatório preenchido pelos delegados de ano, congregando as suas opiniões sobre vários aspetos do processo de ensino e aprendizagem de cada UC, que posteriormente são analisados pelos responsáveis da gestão académica (corpo docente, coordenadores curso, presidentes departamento e conselho pedagógico) e, se necessário, fundamentam decisões de melhoria do funcionamento.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.
As part of the IST's quality management system (see 2.2 for further details), the Quality Assurance Subsystem of the Teaching and Learning process of IST was developed. It provides real time monitoring how each course unit is run in view of the desired goals in the curricula of the programmes offered by IST, and promoted continuous improvement of the teaching, learning and evaluation process of students and their involvement in it.
One of its data collection instruments, at the end of each semester, is to conduct a student survey and to ask students' representatives to complete a report, putting together their opinions on different aspects of the teaching and learning process of each course unit, which will then analyzed by those responsible for the academic management (teaching staff, program coordinators, heads of department and pedagogical council) and, if needed, to give rationale for the decisions for improvement.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.
O IST tem reforçado as ações de internacionalização, através da participação em redes de escolas de referência, como o CLUSTER, MAGALHÃES, TIME e CESAER. Além da oferta de programas de Mestrado e Doutoramento, o IST aumentou a atratividade e o número de estudantes internacionais, nomeadamente do Norte da Europa, através de uma política de utilização da Língua Inglesa no ensino.
Além dos graus de mestrado duplo na rede CLUSTER ou TIME, o IST participa ativamente no programa Erasmus Mundus II, tendo atualmente em curso 2 programas de M.Sc e 4 de PhD, além de mais de 5 Projectos Partnership. Prossegue o forte envolvimento do IST nas parcerias com o MIT, CMU, UTAustin e EPFL. O IST é a ainda única instituição Portuguesa full partner de uma Knowledge and Innovation Community do EIT, no âmbito da KIC Innoenergy. No âmbito dos vários programas de mobilidade o período de estudos é reconhecido através do sistema ECTS.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.
The IST has sought to reinforce internationalization initiatives by participating in reference university networks, such as CLUSTER, MAGALHAES, TIME and CESAER. In addition to its MSc and PhD programmes, the IST has increased its attractiveness and the number of international students, namely those from Northern Europe through a policy of widespread use of the English language in its programmes.
In addition to the double master's degrees at the CLUSTER network (which presides over it) or TIME, the IST has actively participated in the Erasmus Mundus II programme, currently running 2 MSC and 4 PhD programmes, besides more than 5 Partnership Projects. The IST has been increasingly involved in partnerships with MIT, CMU, UTAustin and EPFL. The IST is the only Portuguese full partner institution of a Knowledge and Innovation Community of EIT, as part of KIC Innoenergy.
Under different mobility programmes the period of study is recognized through the ECTS system.

6. Processos

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

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.
O 1º ciclo do MEBiom consiste numa formação geral em ciências de engenharia e ciências biomédicas. A formação geral em Ciências Básica, Ciências de Engenharia e Ciências Médicas é de espectro largo. O 2º ciclo do MEBiom é constituído por um conjunto de 9 unidades curriculares obrigatórias, que constituem uma formação avançada abrangente nas várias áreas da Engenharia Biomédica, um projecto em Engenharia Biomédica, uma dissertação de mestrado, e um conjunto de perfis a escolher pelos estudantes, que permitem um estudo aprofundado numa área da Engenharia Biomédica.

A ligação entre Engenharia e Medicina promovida pela formação em Engenharia Biomédica permite integrar aspectos fundamentais e aplicações concretas da engenharia nos meios de investigação, diagnóstico e terapia das ciências médicas. O cumprimento dos objectivos de formação é medido pelo desempenho no Projecto em Engenharia Biomédica, na dissertação de mestrado, e na empregabilidade dos estudantes graduados.

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

The 1st cycle of study of MEBiom consists of a general training in engineering sciences and biomedical sciences. The general training in Basic Sciences, Engineering Sciences and Medical Sciences is of a broad spectrum. The 2nd cycle of study of MEBiom consists of a set of 9 compulsory course units, which provide an advanced training encompassing various areas of Biomedical Engineering, a project in Biomedical Engineering, a dissertation, and a set of profiles to be chosen by the students, which allow for a specialization in one area of Biomedical Engineering.

The link between engineering and medicine promoted by the training in Biomedical Engineering allows to integrate fundamental aspects and practical applications of engineering in the research, diagnosis and therapy of medical sciences. The achievement of training objectives is assessed by performance in the Project in Biomedical Engineering and the dissertation, and by the employability of graduates in this course.

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

O processo de Bolonha consagrou a implementação de três importantes linhas de actuação no ES: a adopção do modelo de organização em três ciclos; a adopção do sistema de créditos ECTS; a transição de um sistema de ensino baseado na ideia da transmissão de conhecimentos para um baseado no desenvolvimento de competências. Todos os ciclos de estudo do IST foram adequados a Bolonha no ano lectivo de 2006/2007. Assim, às cargas de trabalho foi alocada uma correspondência ECTS, Para além disso, o IST tem um ensino fortemente baseado em três vectores estruturantes: uma sólida formação em ciências básicas (estruturante sobretudo a nível do 1º ciclo); uma forte componente experimental (estruturante sobretudo a nível do 2º ciclo); uma forte componente de investigação (estruturante sobretudo a nível do 3º ciclo). A implementação e contínua melhoria destes três vectores asseguram que o IST garante o cumprimento dos princípios de Bolonha ao mais elevado nível em todos os seus ciclos de estudo.

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

The Bologna process enshrined the implementation of three important lines of action in HE: the adoption of a 3-cycle organization model; the adoption of the ECTS credit system; the transition of a knowledge¬-based system into a skill development based system. All study cycles taught at IST have been suited to the Bologna requirements in 2006/2007. The workloads have been allocated a number of ECTS. In addition, the IST provides teaching based on three strands: sound background in basic sciences (which is structural in particular for the 1st cycle); strong experimental component (which is structural in particular for the 2nd cycle); strong research component (which is structural in particular for the 3rd cycle). The implementation and steady improvement of these strands ensure that the IST fully complies with the Bologna standards at the highest level of its study cycles.

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

As revisões curriculares não têm periodicidade pré-determinada. As revisões curriculares - propostas pelas coordenações de curso, ouvidas as comissões científicas e pedagógicas de curso, e submetidas a parecer do conselho científico, pedagógico e de gestão – são efectuadas sempre que há necessidade de actualizar conteúdos programáticos das unidades curriculares, necessidade de optimizar percursos académicos ou imposições exógenas ao curso, tais como actualização de áreas cientificas ou disciplinares, criação ou extinção de unidades académicas.

A mais recente revisão curricular, com ênfase numa nova estrutura do 2º ciclo, entrou em funcionamento em 2013-2014, e corresponde à estrutura do curso apresentada nesta avaliação.

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

Curriculum review is not carried out on a regularly basis. The curricula, proposed by the program coordinators, in consultation with the scientific and pedagogical committees of each program and submitted to the opinion of the scientific, pedagogical and management boards – undergo reviews whenever there is the need to update the syllabuses, to optimize academic paths or obligations that are exogenous to the program, such as the update of scientific or discipline areas or the creation or extinctions of academic units.

The most recent curriculum review, which emphasizes a new structure of the 2nd cycle, started in 2013-2014, and corresponds to the curriculum structure presented to this evaluation.

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

Embora os estudantes do ciclo de estudos MEBiom estejam permanentemente expostos aos resultados recentes da investigação científica através dos seus professores do IST e da FMUL, todos eles investigadores activos, formalmente a oportunidade de participação numa equipa para realização de investigação científica ocorre durante a elaboração da dissertação de mestrado, que ocupa no plano curricular o 2º semestre do 5º ano.

A esmagadora maioria das dissertações de mestrado têm caracter de investigação original, e frequentemente os estudantes do ciclo de estudo são co-autores de publicações científicas internacionais e/ou apresentações em conferências. As propostas de teses são cuidadosamente seleccionadas para terem um caracter transversal, fazendo

uma ponte entre a engenharia e a medicina.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.
Although students of the course MEBiom are permanently exposed to recent results of scientific research through its faculty from IST and FMUL, all of them active researchers, formally the opportunity to participate in a team to carry out scientific research occurs during the Master's dissertation, which occupies in the curriculum the 2nd half of the 5th year.

The overwhelming majority of dissertations comprise original research, and often the students are co-authors of international scientific publications and / or presentations at conferences. Proposals for theses are carefully selected to have a transverse character, making a bridge between engineering and medicine.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Mecanismos Gerais de Doença

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecanismos Gerais de Doença

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

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João Nuno Maia Rodrigues Silva
Maria Conceição Jonet Azevedo Coutinho
Edgar Avito Fernandes Almeida
Luis António Marques Costa
Thomas Hancheid
Maria Cecília Guimarães Monteiro
Válter Bruno Ribeioro Fonseca
Daniel Costa Carvalho Gomes

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
•Compreender a Patologia como o estudo da adaptação inadequada a alterações do meio exterior e interior.
•Dispor de informação geral sobre agentes etiológicos, factores de susceptibilidade e respostas do organismo e compreender as principais vias patogénicas e o modo como os seus efeitos afectam o doente.
•Dominar a terminologia mais comum utilizada em Patologia
•Integrar conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento do organismo normal com vista à compreensão da doença e desenvolver os raciocínios indutivo e dedutivo no contexto da Patologia.
•Conhecer e saber propor meios de investigação para o estudo, o diagnóstico e o tratamento das doenças.
•Destacar interfaces entre a Medicina e a Engenharia no âmbito do estudo dos mecanismos gerais das doenças.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
•To understand the Pathology as the study of inappropriate adaptation changes of exterior and interior milieu.
•General information about aetiologic agents, susceptibility factors and responses of the organism and understanding the main pathogenic pathways and how their effects affect the patient.
•To take contact with the most common terminology used in pathology.
•To integrate knowledge about the structure and function of the normal human body with view to understanding the disease and to develop the inductive and deductive reasoning in the context of pathology.
•To know and propose methodologies of investigation to the study, diagnosis and treatment of diseases.
•Highlight interfaces between medicine and other health sciences within the study of the general mechanisms of disease

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1º Módulo: Compreender a Patologia
2º Módulo: O estudo da Doença
3º Módulo: Adaptação, lesão e morte celulares
4º Módulo: Resposta local e sistémica à agressão-lesão
5º Módulo: Doenças circulatórias e da coagulação

6º Módulo: Princípios de Microbiologia
7º Módulo: Falência dos principais sistemas I
8º Módulo: Agentes físicos: causas de doença e armas terapêuticas
9º Módulo: Arteriosclerose e aterogénese
10º Módulo: Falência dos principais sistemas II
11º Módulo: Neoplasia.
12º Módulo: Envelhecimento e morte.
13º Módulo: Revisões. Encerramento do Curso.

6.2.1.5. Syllabus:
Module 1: Understanding Pathology
Module 2 : The study of disease
Module 3 : Adaptation, damage and cell death
Module 4: Local and systemic response to aggression-injury
Module 5 : Circulatory and coagulation diseases
Module 6 : Principles of Microbiology
Module 7 : Failure of major systems I
Module 8 : Physical agents : as causes of disease and as therapeutic weapons
Module 9: Arteriosclerosis and atherogenesis.
Module 10: Failure of major systems II
Module 11: Neoplasia
Module 12: Aging and death.
Module 13: Revisions. Course closure.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objectivos desta unidade curricular dado que o programa foi concebido para abordar de forma integrada e sequencial a complexidade dos mecanismos da doença. Nos primeiros módulos faz-se uma análise de conceitos basilares da patologia e dos mecanismos da doença, usando demonstrações práticas, tentativa de resolução de problemas práticos e teóricos, análise de artigos científicos e de casos clínicos exemplares das principais insuficiências de órgãos e sistemas. O conteúdo programático culmina como um todo, com o estudo e a análise dos mecanismos da falência multiorgânica; mecanismos e teorias do processo de envelhecimento e da morte. Os temas, os artigos cioentíficos seleccionados, demonstrações práticas e casos clínicos foram escolhidos para ilustrar de modo simples as principais disfunções e mecanismos implicados na Patologia Humana.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the course since the program was designed to address in an integrated and sequential form the complexity of the disease mechanisms. In the initial modules the analysis of basic concepts of pathology and disease mechanisms of the main organs and systems failures and dysfunctions is proposed through practical demonstrations, practical and theoretical problems, analysis of scientific articles and of clinical cases. The syllabus as a whole ends with the study and the analysis of the mechanisms of multiorgan failure; mechanisms and theories of aging and death. The topics, articles, demonstrations, and clinical cases were selected to illustrate the main dysfunctions and mechanisms involved in Human Pathology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Sessões com os docentes que incluem:
a) Introduções aos módulos, em que se enunciam os objectivos, o programa e a metodologia a utilizar.
b) Exposições que cobrem de forma sistematizada a informação básica sobre o tema, destacando alguns aspectos mais relevantes ou complexos
c) Demonstrações práticas ou com recurso a meios audio-visuais
d) Apresentação e discussão de artigos científicos com participação activa dos alunos
e) Tutoriais para resolução de problemas
- Estudo individual baseado nas aulas e na bibliografia aconselhada
AVALIAÇÃO
Formativa: no decorrer das sessões e através da bibliografia aconselhada
Classificativa: Informação sobre a participação nas sessões (20%) (A, numa escala de 1 a 5) + prova escrita final com questões para resposta curta e de "escolha múltipla" (80%) (B, numa escala de 0 a 20)
Nota final = (A+ B) x 0,8
Aprovação: Requer a presença em pelo menos 2/3 dos módulos, a classificação mínima de 10 na prova escrita final e nota final igual ou superior a 10 val

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
METHODOLOGY

Teaching-learning-sessions with lecturers which include:
a)Introductions to the modules, which set out the objectives, the programme and the methodology used in this discipline
b)Exposures covering systematically the basic information about each theme, highlighting the most relevant and complex aspects
c)Practical demonstrations or using audio-visual resources
d)Presentation and discussion of scientific papers with active participation of students.
e)Tutorials.
-Individual study based on classes and in the bibliography advised
EVALUATION
Formative: during the sessions and through the bibliography advised.
Qualifying: Information on participation in sessions (20%) (A, scale 1-5) + final written test with questions to short answer and "multiple choice" (80%) (B, scale 0-20)
Final classification = (A + B)x 0.8
Approval: Requires the presence of at least two thirds of the modules, the minimum score of 10 in the final written test and final grade equal to or higher than 10

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Sessões com os docentes que incluem:
a) Introduções aos módulos, em que se enunciam os objectivos, o programa e a metodologia a utilizar.
b) Exposições que cobrem de forma sistematizada a informação básica sobre o tema, destacando alguns aspectos mais relevantes ou complexos.
c) Demonstrações práticas ou com recurso a meios audio-visuais.
d) Apresentação e discussão de artigos científicos com participação activa dos alunos.
e) Tutoriais para resolução de problemas

- Estudo individual baseado nas aulas e na bibliografia aconselhada.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Sessions with teaching staff that include:
a) Introductions to the modules in which set out the objectives, program and the methodology.
b) Lectures covering in a systematic way the basic information about the theme, highlighting some relevant aspects or the more complex.
c) Practical demonstrations and methodologies using audio-visual media.
d) Presentation and discussion of scientific papers with active participation of students.
e) Tutorials.

- Individual study based on classes and bibliography advised.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Basic Pathology. 8th ed. , Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Mitchell RNL: Robbins , 2007, W. B. Saunders Elsevier; An Introduction to Human Disease. 7th ed, Crowley LV, 2007, Jones and Bartley Publishers; An Introduction to General Pathology. 4th ed., Sp* Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Mitchell RNL: Robbins Basic Pathology. 8th ed. W. B. Saunders Elsevier, 2007.
**** Crowley LV: An Introduction to Human Disease. 7th ed. Jones and Bartley Publishers, 2007.***
**** http://humandisease.jbpub.com***
**** Lakhani SR, Dilly SA, Finlayson CJ: Basic Pathology. 3rd ed. Arnold, 2003.***

Mapa IX - Neuroimagiologia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Neuroimagiologia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Patrícia Figueiredo (56.0)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina tem uma abordagem multi-disciplinar, com o objectivo de dar formação nos princípios das técnicas neuroimagiológicas, assim como na sua aplicação ao estudo da função cerebral.
Um aluno com bom aproveitamento na disciplina deverá:1) ter um conhecimento geral dos princípios, metodologias e aplicações das principais técnicas neuroimagiológicas;e 2) estar preparado para avaliar criticamente a aplicabilidade e os resultados das técnicas neuroimagiológicas em diferentes problemas das Neurociências básicas e clínicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course takes a multidisciplinary approach, in order to provide training in both the principles of Neuroimaging techniques, as well as in their application to the understanding of brain function.
Students successfully completing the course are expected to: 1) have general background knowledge of the basic principles, methodologies and applications of the most important Neuroimaging techniques; and 2) to be prepared to critically evaluate the applicability of, and the results provided by, Neuroimaging techniques for different problems in basic and clinical Neuroscience.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução
a. Perspectiva histórica
b. O cérebro humano: especialização functional, principais divisões, sistemas cerebrais
2. Conceitos básicos de neurofisiologia
a. Biofísica da função neuronal
b. Micro-electrofisiologia
c. Modelos neuronais
d. Metabolismo e hemodinâmica cerebrais
3. Neuroimagiologia electrofisiológica
a. Electro-Encefalografia (EEG) e Magneto- Encefalografia (MEG)
b. Actividade espontâna e relacionada com eventos; ritmos cerebrais
c. Estimulação Magnética Transcraniana (TMS)
4. Neuroimagiologia hemodinâmica
a. MRI funcional (fMRI): contraste BOLD
b. Actividade por estimulação/tarefa e em repouso; conectividade funcional
c. Imagem de perfusão: DSC e ASL
d. Técnicas por radiomarcadores: PET e SPECT
e. Imagem de difusão óptica: DOI
f. Técnicas multimodais: EEG-fMRI, PET-MRI
5. Neuroimagiologia estrutural e espectroscopia
a. MRI estrutural
b. Imagem de tensor de difusão (DTI)
c. Espectroscopia de RM (MRS)

6.2.1.5. Syllabus:
1. Introduction
a. Historical perspective
b. Overview of the human brain: functional specialization, main divisions, brain Systems
2. Neurophysiology basics
a. Biophysics of neuronal function
b. Micro-electrophysiology
c. Neuronal models
d. Brain metabolism and hemodynamics
3. Electrophysiology neuroimaging
a. Electro-Encephalography (EEG) and Magneto-Encephalography (MEG)
b. Spontaneous and event-related activity, brain rhythms
c. Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)
4. Haemodynamic neuroimaging
a. Functional MRI (fMRI): BOLD contrast
b. Perfusion imaging: DSC and ASL
c. Radiotracer techniques: PET and SPECT
d. Diffusion optical imaging: DOI
e. Multimodal techniques: EEG-fMRI, PET-MRI
5. Structural neuroimaging and spectroscopy
a. Structural MRI

b. Diffusion Tensor Imaging (DTI)
c. Magnetic resonance spectroscopy (MRS)

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos consistem nas principais técnicas de neuroimagiologia, focando nomeadamento os seus princípios básicos e aplicações, em coerência com os objectivos da disciplina.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus consists of the main neuroimaging modalities, focusing on their basic principles and applications, coherently with the stated objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A disciplina consiste numa série de aulas convencionais, bem como de sessões de discussão de artigos científicos (Journal Club). No final, cada aluno executa um trabalho escrito e respectiva apresentação oral, sobre um tema à sua escolha no campo da Neuroimagiologia.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The course is organized into a series of conventional lectures, as well as a journal club classes where scientific papers are presented and discussed. At the end, an essay is written and orally presented by each student on a Neuroimaging topic.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As aulas teóricas, em conjunto com a apresentação e discussão de artigos científicos relacionados com as temáticas leccionadas e a realização de um trabalho sobre um tema específico, permitirão cumprir com sucesso os objectivos da disciplina, que passam por dar aos alunos os conhecimentos e a capacidade de avaliar criticamente a aplicabilidade das técnicas neuroimagiológicas em diferentes problemas das Neurociências.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The theoretical classes, together with the presentation and discussion of scientific articles as well as the execution of an essay on a speicifc topic, will allow accomplishing successfully the learning outcomes, which encompass providing the students with the basic knowledge as well as with the capacity to critically evaluate the applicability of the neuroimaging techniques in different Neuroscience problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Brain Mapping: The Methods, Arthur W. Toga (Editor), John C. Mazziotta (Editor), 2002, Academic Press; 2nd edition. ISBN-10: 0126925402.
Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields, Ernst Niedermeyer (Editor), Fernando Lopes da Silva (Editor), 2004, Lippincott Williams & Wilkins; 5th edition. ISBN-10: 9780781751261.
Functional MRI: An Introduction to Methods, Peter Jezzard (Editor), Paul M. Matthews (Editor), Stephen M. Smith (Editor), 2003, Oxford University Press, USA; 1st edition, ISBN-10: 019852773X.

Mapa IX - Sinais e Sistemas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sinais e Sistemas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Almeida (42.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Pedro Aguiar - 4,5 horas (inclui aula de dúvidas)
Isabel Lourtie - 9 horas (inclui aulas de dúvidas)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Adquirir a capacidade de analisar e manipular sinais e sistemas lineares e invariantes no tempo através das suas representações no domínio do tempo, frequência, e das transformadas de Fourier e de Laplace.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To acquire the ability of analyzing and manipulating signals and linear time-invariant systems in both the time and frequency domains, and of using system representations based on the Fourier and the Laplace transforms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Sinais e Sistemas contínuos e discretos. Propriedades de sinais e de sistemas. Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo (SLITs). Propriedades dos SLITs: causalidade e Estabilidade. Transformadas de Laplace e de Fourier. Série de Fourier. Amostragem e reconstrução de sinais. Representação de SLITs no domínio do tempo e das transformadas: resposta impulsional, equações diferenciais e função de transferência. Respostas no tempo e na frequência de SLITs contínuos. Influência da localização de polos na resposta do sistema.

6.2.1.5. Syllabus:
Continuous and discrete time signals and systems. Properties of signals and systems. Linear time-invariant (LTI) systems. LTI systems' properties: causality and stability. Laplace and Fourier transforms. Fourier series. Sampling and reconstruction of signals. Representation of LTI systems in the time and transform domains: impulse response, differential equations and transfer function. Time and frequency responses of continuous-time systems. Effect of pole and zero locations on the system's response.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O programa cobre todos os temas referidos nos objectivos

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers all the topics mentioned in the objectives

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Dois testes com pesos de, respectivamente, 40% e 60%, ou exame final. Cada teste engloba toda a matéria dada até ao momento. O 2º teste é coincidente com o 1º exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Two tests weighting, respectively, 40% and 60% of the final score. Each test addresses all subjects lectured until then. The second test and the first exam will be done simultaneously.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Nas aulas teóricas apresentam-se os conceitos. Nas aulas práticas os alunos adquirem prática desses conceitos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The lectures present the concepts. In practical classes, the students acquire practice on those concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Livro-base:
Signals and Systems
Alan V. Oppenheim e Alan S. Willsky
Prentice-Hall, 2ª edição.
Na disciplina segue-se muito de perto este livro, tanto nas aulas teóricas como nas práticas.

Textos de apoio:
Texto de apoio para as primeiras aulas teóricas (para os alunos que ainda não tenham o livro).
Pedro Q. Aguiar

Decomposição em fracções simples.
Luís B. Almeida

Respostas no tempo de sistemas de primeira e de segunda ordem.
Luís B. Almeida

Mapa IX - Gestão Logística e de Operações

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão Logística e de Operações

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos conhecimentos das principais áreas da gestão das operações e logística através do estudo de metodologias e ferramentas usadas no contexto industrial e de serviços. Será analisada dentro da gestão das operações o processo que vai desde a concepção dos produtos, ao seu planeamento de operações, gestão de materiais, o escalonamento e melhoria de produtos e serviços. A ligação da área de gestão de operações à logística e a análise dos principais conceitos da gestão das CA permitirá a integração dos conhecimentos desde a envolvente da cadeia de abastecimento aos processos de desenvolvimento de produto, planeamento e controlo das organizações - actividades internas a nível das operações. Nesta UC será dada relevância à aplicação dos conceitos leccionados à área do sector da saúde (serviços e industria) através da exploração de casos de estudo bem como através de seminários por especialistas do setor industrial

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide students with the knowledge of the major areas of practice operations management and logistics through the study of methodologies and tools used in the context of industry and services. In particular, will be analyzed within the Operations management different activities ranging from the product design, to its operations planning, materials management, shedulling and improvement of products and services. The connection between the operations management and the logistics and the the main concepts of the supply chains (SC) management will be analysed promoting the integration of knowledge from the supply chain environment processes to the product development, planning and control - internal activities within the organizations. This course will be given particular attention to the application of the concepts taught to the field of the health sector (industry and services) through the exploration of case studies in the field and seminars provided by industry experts

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A Gestão Logística e as Operações. Estratégia operacional.
Desenvolvimento e Produto. Projecto e Selecção de Processos. O projecto da cadeia Logística: estratégia logística, gestão de capacidade, produção simplificada, o just-in-time. O processo de planeamento: planeamento agregado, plano director de produção, escalonamento. Gestão de Inventário. Produção Sincronizada e a teoria das restrições.
A logística e a Distribuição. A coordenação da cadeia logística.

6.2.1.5. Syllabus:
Logistics Management and Operations. Operational Strategy. Product Development. Design and Process Selection. Logistics Chain Design: logistics strategy, capacity management, lean production, just-in-time. The planning process: aggregated plan, master production scheduling, scheduling. Inventory management. Synchronous manufacturing and the theory of constraints. Logistics and Distribution. Logistics Chain Coordination.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Unidade Curricular (UC) dota os alunos dos principais aspectos da área gestão logística de operações (GLO).
A definição da estratégia da gestão de operações e a sua ligação à competitividade da indústria é analisada. Exploram-se as fases desenvolvimento produtos e sua relação com os processos, de fabrico e serviços. Procede-se à análise do processo de planeamento com técnicas actuais. O planeamento agregado, a definição do plano director de produção e o escalonamento são estudados. O estudo da gestão de materiais, onde se define a sua importância e relacionam-se com o tipo de metodologia a utilizar na sua gestão, são analizados.Os conceitos JIT e Lean, análise da gestão da CA considerando: o custo de inventário, transporte, produção, dimensionamento, planeamento, e os conceitos de centralização vs descentralização a integrá-los nas estratégias de distribuição das CA, tendo em conta os trade-off mais adequados são contemplados.O aluno deverá aplicar os conteúdos GLO no sector da saúde.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Unit course (UC) equips students of the main aspects of logistics management operations (GLO) field.
The strategy of operations management definition´s and its connection to the industry competitiveness is analyzed. Product development phase and its relation to processes, manufacturing and services are explored. The analysis of the planning process with current techniques is used. Aggregate planning, master plan and production scheduling are

studied. The study of materials management, its importance and relation with the methodology type used in their management are analyzed. JIT and Lean concepts, analyzing the management of SC considering: inventory cost, transportation, production, design, planning, and concepts of centralization/decentralization to integrate them in the distribution of SC strategies, taking into account the trade-off most suitable are contemplated. The student will apply the content GLO in the health sector.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC envolve um conjunto de metodologias de ensino, que tentam cobrir várias áreas de desenvolvimento pedagógico essenciais à formação de qualquer engenheiro. De seguida apresentam-se sucintamente cada uma dessas metodologias:
-Análise de casos de estudo reais, identificando diferentes problemas abordando as várias temáticas da UC. Apresentação da discussão dos casos através de relatórios e apresentações orais;
-Discussão oral de tópicos relacionados com os casos de estudo. Os alunos são sujeitos a dois tipos de avaliação, uma na posição de arguente onde colocam questões aos colegas e outra na posição de inquirido onde devem responder às questões apresentadas pelos colegas e pelo docente;
-Resolução de exercícios práticos relacionados com os conteúdos da UC;
-Teste escrito, onde se incluem problemas e excertos de situações reais que devem ser analisados e propostas melhorias à luz dos conteúdos leccionados

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This UC involves numerous teaching methodologies, trying to cover several areas of educational development crucial to the formation of any engineer. These methodologies are briefly presented in the following points:
-Analysis of real case studies focus in several contents from the course and its discussion. Presentation of case studies discussions through reports and oral presentations;
-Oral discussion of topics related to the case studies. Students are subject to two types of assessment, the position of examiners, where they pose questions to their colleagues and the position of respondent where they should answer the questions submitted by their peers and by the professor
-Resolution of practical exercises related to the contents of the UC;
-Written Test, with problems and excerpts from real cases that should be analyzed and proposed improvements, based on what is taught.

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

Considerando o objectivo da UC é possível aos alunos identificar desafios, compreender os problemas e propor soluções de gestão de operações de forma global e integrada. Diferentes tipos de metodologias de aprendizagem são utilizados na UC: discussão de casos, exercícios e teste final.
A utilização de casos de estudo reais, que reportam problemas empresariais, permite que os alunos assimilem os conteúdos programáticos, aplicados à realidade empresarial, identificando os problemas, fazendo uma análise critica dos mesmos e propondo novas soluções.
Adicionalmente à utilização de casos de estudo a resolução de exercícios práticos permite a aplicação dos conteúdos programáticos na resolução prática de exemplos concretos na área de gestão de operações e logística.
O exame final é invidual para estimula a interpretação de problemas exemplificativos dos conceitos leccionados, testando a capacidade do aluno, de forma individual e integrada, de interpretar, criticar e resolver problemas.

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

Considering the aim of the course, the students should be able to identify challenges, understand the problems and propose better solutions to improve operations management in a global and integrated way.
Different types of teaching methodologies will be explored from the use of case-studies, passing through the resolution of pratical exercices and a final test. The use of real case business problems, allows students to understand the syllabus, applied to reality, resulting in a critical analysis of the problems identified and propose new solutions. Additionally the use of pratical the exercises, also allows the application of the syllabus in several examples illustrative of the operations management and logistics problems.The written final exam is an invidual proof that stimulates the interpretation of the concepts taught, testing the student's ability to integrated, interprets, criticize and solve problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• Production and Operations for Competitive Advantage , R. B. Chase, F. R. Jacobs and N. J. Aquilano, 2005, McGrawHill
• David Simchi-Levi, Philip Kaminsky e Edith Simchi-Levi (2007), Designing and managing the Supply Chain : Concepts, Strategies and Case Studies", McGrawHi/Irwin

Mapa IX - Gráfica Computacional e Modelação Geométrica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gráfica Computacional e Modelação Geométrica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Sousa (63.0)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Apresentar os princípios de construção e utilização de sistemas gráficos num ambiente computacional como forma de visualização 3D. Apresentação dos princípios de modelação geométrica (linhas, superfícies e volumes). Reconstituição de processos e objectos a partir de alguns tipos de imagens. Conversão de formatos e ligação a outros campos de engenharia, na análise e prototipagem de componentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Present the basics for design and build graphical computational systems for 3D visualization. Present the basics for geometric modeling for lines, surfaces and volumes. Reconstruction of objects and processes from some image data types. Data types format conversion and connection with other fields of engineering for component analysis and prototyping.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Aplicações da gráfica computacional e da modelação geométrica
Gráfica computacional interactiva e sua estrutura conceptual. Elementos Gráficos e sua representação: linhas, texto, imagens de varrimento, cor, sistemas de coordenadas. Equipamentos: dispositivos de entrada e de saída, interfaces. Bibliotecas gráficas e suas normas. Portabilidade de programas.. Curvas, Superfícies e Sólidos. Representações paramétricas. Implementações computacionais. Visualização Tridimensional e Realismo: Câmara virtual, iluminação, animação. Controlo 3D de Objectos em Computador: Tipos de imagens, formatos, geração de superfícies 3D a partir de registos 2D (secções). Geração de malhas e tratamento de volumes encerrados por superfícies. Algoritmos de geração de malhas. Qualidade e controlo de malhas. Aplicações a programas comerciais em diversas áreas.

6.2.1.5. Syllabus:
Computational graphics and geometric modelling applications.
Interactive computational graphics and conceptual structure. Graphic elements representation: lines, text, scanned images, color, coordinate systems. Graphic equipments: input/ output devices and interfaces. Graphics libraries and norms. Software portability. Curves, surfaces and solids. Parametric representations. Computational implementations. Realism and 3D visualization: virtual cameras, light, animations. Control of 3D objects on computers: Images, formats, 3D surfaces generation from 2D data (sections). Mesh generation and volumes enclosed by surfaces. Algorithms for mesh generation. Mesh control and quality. Applications for commercial available programs in several areas.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A nota final será calculada numa ponderação do teste (40%), dos trabalhos computacionais a realizar durante o semestre (15%) e do trabalho computacional final (45%) realizado em grupo de 2/3 alunos. Para aprovação na disciplina exige-se nota mínima de 10 valores no trabalho computacional final e de 8 valores no teste.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The assessment is based on a test (40%), computational works (15%) and a final project (15%). The final project is to be made by groups of 2/3 students. The test grade has to be bigger than 8/20 to pass and 10/20 on the final project.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Computer Graphics Using OpenGL, 2nd Ed, Hill, F.S., 2001, Prentice Hall, ISBN: 0023548568; Advanced Graphics Programming Using OpenGL , McReynolds, T., Blythe, D., 2005, Morgan Kaufmann, ISBN: 1558606599; Computer Graphics-C Version, Hearn, D., Baker, M. P., 1997, Prentice Hall

Mapa IX - Mecânica dos Meios Contínuos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Meios Contínuos

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

Fernando Simões (63.0)

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

NA

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

Introduzir a estática e a cinemática de corpos deformáveis bem como o comportamento material, de modo a proporcionar aos alunos uma preparação sólida em Mecânica dos Sólidos e dos Fluidos para aplicação em Biomecânica. Pretende-se transmitir os conceitos básicos de tensão, deformação e de relação entre tensão e deformação por forma a fornecer aos alunos a capacidade de formular um grande número de problemas físicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To introduce the statics and cinematics of deformable bodies as well as the material behaviour in order to provide the students with a solid basis in Solid and Fluid Mechanics for biomechanical purposes. It is intended to set forth the basic concepts of stress, strain and stress-strain constitutive relations in order to provide the students with the capability of formulating a great number of physical problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 Introdução. Conceito de meio contínuo. Objectivos da Mecânica dos Meios Contínuos. 2 Tensores Cartesianos. Notação indicial. Convenção de Einstein. Índices livres e mudos. Símbolos de Kronecker e de permutação. Transformações ortogonais. Tensores cartesianos. Tensores simétricos de 2ª ordem: invariantes, direcções e componentes principais. Circunferência de Mohr. Campos tensoriais. Derivadas de tensores. Operadores diferenciais. Teoremas integrais. 3 Tensão. O tensor das tensões. Equações de equilíbrio. Tensões principais, tensões tangenciais e invariantes de tensão. Circunferência de Mohr para estados planos de tensão. 4 Deformação e Escoamento. Cinemática dum meio contínuo. Tensores das deformações de Green, de Almansi e de Cauchy. Tensor das rotações infinitesimais. Extensões principais e invariantes de deformação. Circunferência de Mohr. Equações de compatibilidade. Taxa de deformação e ...

6.2.1.5. Syllabus:

1 Introduction. The concept of continua. Objectives of Continuum Mechanics. 2 Cartesian Tensors. Indicial notation. Einstein's convention. Free and dummy indices. Orthogonal transformations. Cartesian Tensors. Symmetric 2nd order tensors: invariants, principal components and directions. Mohr's circle. Tensor fields, differential operators and integral theorems. 3 Stress. Stress tensor. Equilibrium equations. Principal stresses, tangential stresses and stress invariants. Mohr's circle for plane stress. 4 Deformation. Flow. Kinematics of a continuum. Green's, Almansi's and Cauchy's deformation tensors. The infinitesiamal rotation tensor. Principal strains and strain invariants. Mohr's circle. Dilatation. Compatibility equations. The rate of deformation and the vorticity tensors. 5 Conservation laws. Conservation of mass. The equation of continuity. Balance of linear momentum. Balance of angular momentum. Balance of energy. 6

Mechanical behavior of materials. Constitutive relations. T ...

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos da mecânica dos sólidos e da mecânica dos fluidos permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis para a sua progressão no curso. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação solicitando-se aos alunos quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos quer a resolução de exercícios de aplicação.

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

The course contents cover the main topics of solid mechanics and fluid mechanics allowing students to acquire new knowledge relevant to their progress in the course. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples asking the students to study the theory and to solve practical exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O carácter das matérias envolvidas torna apropriada a decomposição das aulas em teóricas (dois terços do total) e práticas (um terço do total). As aulas teóricas são essencialmente expositivas com recurso ao quadro de parede. Nas aulas práticas são apresentados enunciados encorajando-se os alunos a resolvê-los com o apoio do docente na própria aula.

Realizam-se dois exames finais escritos. Realizam-se dois testes sobre partes da matéria. São aprovados os alunos com mínimo de 7,0 em cada teste e 9,5 de média, ou 9,5 num dos exames. Aos alunos que entregarem o 2º Teste só será permitida a realização do 2º Exame. A classificação final é a maior de: a)média dos testes ou nota do 1º Exame; b)nota do 2º Exame. Se esta classificação exceder 17, o aluno é convocado para oral. A classificação final após oral não pode ser inferior a 17 e, em caso de não comparência, é de 17.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The nature of the subjects involved makes it suitable to divide the course into theoretical lectures (two thirds of the total number of lessons) and tutorials/practice (one third of the total number of lessons). The lectures are essentially expository using the blackboard. In each of the tutorial classes, a set of problems to be solved are presented and the students are encouraged to solve them during the class with the help of the instructor

Two written final Exams are offered.Two Tests are offered on parts of the program. Approval corresponds to minimal grades of 7.0 in each test and 9.5 in average, or 9.5 in one of the Exams. Students who handed in the 2nd Test will only be allowed to perform the 2nd Exam. The final grade is the best of: a) average of test grades or grade of 1st exam; b) grade of 2nd exam. If this grade is larger than 17, the student is invited to an oral examination. The final grade after the oral examination cannot be lower than 17, and it is 17 in case of absence

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

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das matérias abordadas, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar um estudo individual da teoria complementado com a aplicação a problemas práticos que permitam mais facilmente assimilar a matéria. A avaliação individual através de testes e/ou exame escrito é a mais adequada ao conteúdo programático da unidade curricular.

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

Teaching methods and assessment were devised so that students can develop a comprehensive knowledge of the subjects covered, while ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to conduct an individual study of the theoretical aspects supplemented with practical exercises to make easy for them to assimilate the theory. The individual assessment through written tests and/or exams is considered to be the most appropriate for the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- A First Course in Continuum Mechanics, FUNG, Y.C., 1969, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J.
- Elementos de Teoria da Elasticidade, ARANTES E OLIVEIRA, E.R., 1999, IST Press, Lisboa
- Mecânica dos Meios Contínuos - Engenharia Biomédica, SIMÕES, F.M.F., 2013

Mapa IX - Projeto em Engenharia Biomédica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto em Engenharia Biomédica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Sanches (0.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Frederico Castelo Ferreira (DBE/IST) (12)
Mónica Oliveira (DEG/IST) (12)
Miguel Silva (DEM/IST)(12)
Ana Sebastião (FMUL) (8)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Desenvolver a capacidade de integrar os conhecimentos e competências adquiridas durante o curso, na análise e proposta de resolução de um problema na área da Engenharia Biomédica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Develop the ability to integrate knowledge and skills acquired during the course in the analysis and proposed solutions of an issue in the area of Biomedical Engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
No início do semestre serão propostos quatro problemas/desafios focados em cada uma das áreas que constituem os perfis do curso. Estes problemas serão suportados por um curto guião descritivo.
Os grupos de estudantes farão um estudo aprofundado do problema proposto, obtendo informação quer de fontes bibliográficas quer através de entrevistas, e fazendo uma revisão do estado-da-arte no assunto, e desenvolverão uma proposta para a resolução do problema proposto, que envolverá os aspetos técnicos e também de análise de mercados, custos e impato social.
O desenvolvimento do projeto será apoiado pela equipa da UC, e por mentores exteriores com conhecimento prático dos problemas propostos.

6.2.1.5. Syllabus:
In the beginning of the semester 4 problems/challenges, one in each of the areas that are the majors/profiles of the degree course, will be proposed. These problems will be described in detail in a document that will be made available to the students.
The students will be organized into teams. Each team will study in-depth their chosen problem, gather information either in the literature or through interviews, will review the state-of-the-art, and will develop a proposal to solve the problem which will include both technical aspects and also market analysis, cost assessment, and social impact.
The work will be supported by the teaching staff and by external mentors with practical experience in the area of the proposed problems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Esta disciplina é de espectro largo e tem uma forte componente de interdisciplinaridade. Pretende-se que neste contexto os alunos demonstrem espirito de iniciativa e independencia. Por essas razões o funcionamento da disciplina é informal de forma a potenciar o seu sentido auto-critico e uma avaliação constante das necessidades de interacção com a equipa de tutores. Estão agendadas apenas dois pontos de avaliação ao longo do semestre para control do andamento dos trabalhos. A interacção informal com os tutores, no entanto, deverá acontecer frequentemente sempre que os alunos o solicitarem.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
This course is broad spectrum and has a strong interdisciplinary component. It is intended, in this context, that students demonstrate a spirit of initiative and independence. For these reasons the operation of discipline is informal in order to maximize their self-critical sense and a constant evaluation of the needs of interaction with the team of tutors. Only two assessment points throughout the semester are scheduled to control the progress of the work. The informal interaction with tutors, however, will happen everytime the students request it.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O guião do projeto incluirá uma lista calendarizada de fichas que serão entregues pelos estudantes, quer em grupo quer individualmente, ao longo do semestre. No final do semestre, haverá uma sessão para apresentações orais das propostas dos estudantes. O elemento de avaliação final será o ficheiro da apresentação oral, e uma ficha sumarizando a proposta dos estudantes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The script of the project will include a list of records scheduled to be delivered by the students, either individually or in groups, throughout the semester. At the end of the semester, there will be a session for oral presentations of proposals from students. The element will be the final evaluation of the oral presentation file, and a form summarizing the proposal of the students.

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

A demonstração de independência técnica e profissional dos estudantes a da sua capacidade de integrarem conhecimentos vastos e interdisciplinares que adquiriram durante o curso é compatível com o formato de funcionamento da disciplina baseada na interação informal com a equipa de tutores, internos ou externos, fazendo apenas duas apresentações formais. Uma a meio para controlo do andamento dos trabalhos e uma última para apresentação final do trabalho e avaliação.

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

The demonstration of the technical and professional independences of the students and their ability to integrate vast and interdisciplinary knowledges gained during the course is compatible with the operating discipline format based on informal interaction with the team of tutors, internal or external, making only two formal presentations. One at half of the semester to control the progress of the work and the last one for the final presentation of the work and evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

-

Mapa IX - Mecânica Quântica I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Quântica I

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

José Milhano (63.0)

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

NA

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

Compreensão sólida dos conceitos fundamentais da Mecânica Quântica, do seu formalismo e da sua aplicação a problemas de Física específicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Solid understanding of the fundamental concepts of Quantum Mechanics, of its formalism and its application to specific Physics problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução
A quebra da Física Clássica. Principais experiências. Principio de incerteza de Heisenberg.
Pacotes de onda.
2.Dinamica Quântica
Equação de Schrodinger. Operadores, valores próprios, funções próprias. Interpretação física. Aplicações a problemas unidimensionais. Oscilador harmónico. Polinómios de Hermite.
3. Momento Angular
Relações de comutação. Momento angular orbital, spin. Valores próprios e funções próprias. Adição do momento angular. Coeficientes de Clebsch-Gordon.
4. Formalismo de Dirac
Kets, Bras, Operadores. Bases de Kets e representações matriciais. Representação de Schrodinger e de Heisenberg.
5. Potenciais com Simetria Esférica
Separação da equação de onda. Harmónicas esféricas. O átomo de hidrogénio: massa reduzida, níveis de energias, funções próprias, polinómios de Laguerre.
6. Métodos de aproximação
Teoria de perturbações, os casos não-degen ...

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction
Inadequacy of classical physics. Principal experiments. Heisenberg uncertainty principle. Wave packets.
2. Quantum dynamics
Schrodinger equation. Operators, eigenvalues, eigenfunctions. Physical
interpretation. Applications to one dimensionalproblems. Harmonic oscillator, Hermite polynomials.
3. Angular Momentum
Commutation relations. Orbital angular momentum, spin.Eigenvalues and eigenstates. Addition of angular momenta. Clebsh-Gordon coefficients.
4. Dirac Formalism
Kets, Bras, Operators. Base Kets and matrix representations. Schrodinger and Heisenberg pictures.
5.Spherically Symmetric Potentials
Separation of wave equation. The hydrogen atom: reduced mass, energy levels, eigenfunctions, Laguerre polynomials.
6. Approximatiom methods
Perturbation theory, the non-degenerate and degenerate cases. Variational methods.
7. Symmetries and conservation laws.
Symmetries and conservation laws in the context of QM.Examples.
8. ...

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

Os conceitos fundamentais da MQ são introduzidos em 1, explorados em 2 e retomados criticamente em 7 e 8 com o objectivo global de aliar a bases sólidas uma compreensão dos problemas e desafios contemporâneos. O formalismo da MQ, introduzido em 3 e 4, é aplicado a situações genéricas e problemas específicos em 5 e 6.

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

The fundamental concepts of QM are introduced in 1, explored in 2 and critically re-assessed in 7 and 8 with the overall aim to complement a solid core understanding with the understanding of presente problems and challenges. The formalism of QM, introduced in 3 and 4, is applied to generic situation and specific problems in 5 and 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica clara e rigorosa complementado por exemplificação constante de conceitos e técnicas de cálculo em problemas bem definidos. Forte componente de resolução individual de problemas pelos estudantes incluindo casos standard e problemas abertos que permitam ao estudantes consolidar, e reflectir sobre, os conteúdos programáticos.
Método de avaliação: 4 séries de problemas para resolução autónoma (40%) + exame final (60%) OU exame final (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Clear and rigorous theoretical exposition complemented by continuous illustration of concepts and calculational techniques in well defined exemples. Strong componente of individual solution of both standard problems and open questions allowing the students to consolidate, and reflect on, the syllabus componentes.
Evaluation: 4 problem sets for individual resolution (40%) + final exam (60%) OR final exam (100%)

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

A aquisição de conhecimentos sólidos de MQ requere uma componente significante de trabalho autónomo que se promove com a valorização da resolução individual de problemas ao longo do período lectivo. Estas séries de problemas permitem ainda a identificação atempada de possíveis insuficiências conceptuais e ao nível de habilidade de cálculo que podem ser assim colmatadas em tempo útil. O requirimento de um exame final é condição essencial para avaliação do nível e solidez dos conhecimentos adquiridos

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

The acquisition of solid knowledge in QM requires a substantial component of individual work that is promoted by the weight attributed to the resolution of problems during the teaching period. These problema séries further allow the timely identification of possible conceptual misunderstandings and calculational insufficiencies that can thus be remedied in real time. The requirement for a final exam is a essential tool for the assessment of the level and solidity of acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Principal: Stephen Gasiorowicz , Quantum Physics, 3rd edition, John Wiley & Sons (2003)
Secundária:
J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, 1st edition, Addison Wesley (1993)
C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, Quantum Mechanics, Wiley (1991)
R. P. Feynman, R. B. Leighton, M Sands, The Feynman Lectures on Physics, Vol. III

Mapa IX - Bioquímica e Biologia Molecular

6.2.1.1. Unidade curricular:
Bioquímica e Biologia Molecular

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Arsénio Fialho (196.668)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira (46.23)
Nuno Gonçalo Pereira Mira (176.6)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Na unidade curricular de BBM pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos fundamentais acerca da Bioquímica e Biologia Celular e Molecular, proporcionando a base para a compreensão dos conteúdos programáticos de UCs da especialidade da área das Ciências Biológicas previstas nos anos seguintes dos Curricula de vários cursos do IST. A UC inicia-se com uma introdução acerca da estrutura e função das principais macromoléculas biológicas, seguida por uma introdução ao metabolismo e à bioenergética. A UC foca ainda uma introdução ao estudo da Biologia Molecular, dando enfase à forma como a célula armazena e expressa a informação genética. Nas aulas laboratoriais são introduzidas técnicas básicas de Bioquímica e Biologia Molecular, visando completar e aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The goal of this course is to provide fundamental principles of Biochemistry, Cell and Molecular Biology, thereby providing a foundation for further courses in the Biological sciences area. The course begins with an introduction of the general concepts about the structure and function of the major biological macromolecules, followed by an introduction to metabolic pathways and bioenergetics. Also, the course provides an introduction to Molecular Biology, with emphasis on how cells store and express genetic information. The laboratory classes introduce basic techniques of Biochemistry and Molecular Biology, designed to accompany the lectures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Biologia Celular e Bioquímica - Evolução molecular pre-biótica. A célula procariota e eucariota. Estruturas celulares e função. Os domínios da vida (Archaea, Bacteria, Eukarya). A molécula de água: estrutura e propriedades. Estrutura e função das macromoléculas. Aminoácidos, Proteínas. Enzimas. Glúcidos. Ácidos gordos, triglicéridos, fosfolípidos e outros lípidos; membranas biológicas. Nucleótidos e Ácidos nucleicos. Glicólise e gluconeogénese. Ciclo do citrato. Transporte electrónico e fosforilação oxidativa. Degradação dos lípidos e de proteínas. Fotossíntese.
Biologia Molecular - A estrutura do gene e do cromossoma. Mecanismos da replicação, reparação e recombinação do DNA. Transcrição e síntese proteica. Regulação da expressão genética - Em procariotas: controlo da transcrição: indução, repressão catabólica e atenuação; o operão da lactose e do triptofano. Em eucariotas: regiões promotoras e activadoras; factores de transcrição. Ciclo celular e seu controlo; mitose e meiose.

6.2.1.5. Syllabus:
Biochemistry and Cell Biology – Prebiotic molecular evolution. Prokaryotic and Eukaryotic cells. Cell diversity, structure and function. Domains of life (Archaea, Bacteria, Eukarya). The molecule of water: structure and properties. The structure and function of macromolecules. Amino acids, proteins, enzymes. Carbohydrates. Fatty acids, triglycerides, phospholipids and other lipids. Biological membranes. Nucleotides and nucleic acids. Glycolysis and gluconeogenesis. The Krebs cycle. The electron transport and oxidative phosphorylation. Catabolism of lipids and proteins. Photosynthesis.
Molecular Biology - Structure of genes and chromosomes. DNA replication, repair and recombination. Transcription and translation. Regulation of gene expression – in prokaryotes: induction, catabolic repression and attenuation. Lactose and tryptophan operons. Control of gene expression in eukaryotes: promoter and activating regions,

transcription factores. Cell cycle and control; mitosis and meiosis.

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

O conteúdo programático pretende disponibilizar, de uma forma integrada, os conceitos fundamentais da Bioquímica e da Biologia Celular e Molecular. Um particular ênfase é dado ao nível molecular, destacando-se informação acerca da estrutura e função das macromoléculas biológicas, a forma como estas se integram/interagem na célula e por sua vez como a célula se integra em sistema multicelulares e organismos. As aulas laboratoriais conferem aos alunos uma aprendizagem acerca de algumas das técnicas básicas de Bioquímica e Biologia Molecular. Estas estão planeadas por forma a contribuir para a elucidação acerca da estrutura e função das principais moléculas biológicas. Os alunos (grupos de 3) irão preparar relatórios, adquirindo deste modo conhecimento acerca da forma como se deve apresentar e interpretar os resultados experimentais. A frequência desta UC é relevante para que o aluno possa progredir com sucesso os seus estudos em outras UCs da área das Ciências Biológicas no IST.

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

The syllabus of this course is designed to address in an integrated way the fundamentals of Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology. Throughout the course a particular emphasis is placed at the molecular level and covers the structure and functions of the major biological macromolecules, how these molecules are integrated into cells, and how these cells are integrated into multi-cellular systems and organisms. The laboratory classes introduce students to the use of basic laboratory techniques of Biochemistry and Molecular Biology. They are designed to enhance students' understanding of the structure, function and properties of the major biological macromolecules. The students (groups of 3) are required to prepare laboratory reports for each session, enabling them to gain confidence in presenting and interpreting experimental data. The course will be a valuable background for more advanced courses in the area of the Biological Sciences at IST.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é realizado em aulas teóricas interactivas utilizando o PowerPoint e o vídeo. Em simultâneo, nas aulas laboratoriais, recorre-se à componente prática para elucidar e complementar os conceitos teóricos. São ainda disponibilizados aos alunos um conjunto alargado de material suplementar (recursos multimédia, vídeos) exemplificativos dos conteúdos lecionados nas aulas. Por fim os alunos são aconselhados a utilizarem a bibliografia indicada com vista a aperfeiçoarem os conhecimentos adquiridos.

Método de avaliação:
-Aulas teóricas: dois testes (nota mínima em cada um dos testes - 9,0 valores) (75% da nota final)
-Aulas de laboratório: as aulas de laboratório são de frequência obrigatória. Os alunos (grupos de três) devem preparar relatórios (25 % da nota final) relativos a cada um dos trabalhos propostos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching on the BBM course occurs through interactive lectures using technology such as PowerPoint and video. In addition, laboratory classes are designed to teach concepts and techniques through experimental learning. Additional assistance is provided through a number of computer-assisted learning tutorials. Students are encouraged to direct their own learning and understanding through reading supporting references.

Evaluation method:
-Theoretical part: two testes (minimum: 9.0 out of 20 for each one) or a final written exam (minimum: 9.0 points out of 20) (75% of final mark)
-Laboratory classes are compulsory. Students (group of three) should prepare written reports (25% of final mark).

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

A forma como o programa teórico é ensinado, em conjunto com o trabalho laboratorial, possibilitam uma adequada leccionação dos conteúdos programáticos. No final de cada tópico da matéria teórica, o docente sumariza de forma integrada os conteúdos para deste modo facilitar a sua compreensão. Estimula-se os alunos para que possam, de forma independente, realizar trabalho suplementar de pesquisa/estudo, por forma a consolidar os assuntos estudados. No final do semestre, os alunos deverão ter adquirido, de uma forma integrada e coerente, os conhecimentos acerca de conceitos chave de Bioquímica e Biologia Celular e Molecular. Consideramos ser relevante que no final de cada semestre os alunos possam testemunhar acerca do modo de funcionamento da UC e deste modo permitir que possamos implementar as necessárias alterações visando aumentar o nível de qualidade da docência desta UC.

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

The exposition of the syllabus associated with the laboratory work allows an adequate explanation of the contents. At the end of each syllabus section, a summative feedback of the concepts will be given to students. Students are encouraged to undertake independent reading both to supplement and consolidate what is being taught/learnt and to broaden their individual knowledge and understanding of the subject. At the end of the course, students should gain an

integrated, coherent and basic knowledge of the key aspects of biochemistry, cell and molecular biology. Feedback from our students at the end of the semester is an essential to us in our efforts to ensure and further improve the high quality of our course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Voet, D., Voet, J.G. e Pratt, C.W. "Principles of Biochemistry, International Student Version" (4ª Ed), John Wiley & Sons, Inc., 2012

Mapa IX - Química

6.2.1.1. Unidade curricular:
Química

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Manuel Prieto (126.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José António da Costa Patrício Bracons Ferreira (84)
Palmira Maria Martins Ferreira da Silva (28)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina pretende dotar o aluno com a capacidade de compreensão da estrutura, propriedades e transformação dos materiais em geral. Essa capacidade assenta no conhecimento de como e porquê os átomos se combinam, formando substâncias ou materiais (Ligação Química), e de como é possível deduzir as respectivas propriedades, a partir da sua composição e estrutura (Relações Estrutura-Propriedade). Assim, a Disciplina consiste no estudo da Constituição, Propriedades e Transformação da Matéria.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The Chemistry course aims at providing the student with the capability of understanding the relations between chemical structure and properties of materials. This capability will be based on the knowledge of how and why atoms combine to form substances (Chemical Bonding), and how the properties of these substances can be inferred from their composition and structure (Structure-Property Relationships). Thus, the course consists on the study of the Constitution, Properties and Transformation of Matter.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Introdução - Electrões sujeitos a Condições Fronteira. 2. Átomos Polielectrónicos. 3. Modelo da Teoria das Orbitais Moleculares na aproximação da Combinação Linear de Orbitais Atómicas (TOM/CLOA). 4. Moléculas Poliatómicas. 5. Forças Intermoleculares e Propriedades de Compostos Moleculares. 6. Polímeros. 7. Cristais Metálicos. 8. Cristais Covalentes. 9. Cristais Iónicos. 10. Soluções Sólidas com Carácter Metálico, Covalente e Iónico. 11. Propriedades de Materiais Simples e Compósitos. 11.1. Propriedades Mecânicas de Metais, Polímeros, Cerâmicos e Materiais Compósitos: 11.2. Propriedades Eléctricas e Estrutura de Bandas de Cristais Metálicos, Covalentes e Iónicos. 12. Transformação dos Materiais. 12.1. Termodinâmica Química e aplicação ao equilíbrio. 12.2. Transformação dos Metais: Electroquímica e Corrosão.

6.2.1.5. Syllabus:
1. Introduction- Electrons under boundary conditions. 2. Polyelectronic atoms 3. Molecular Orbitals Theory under the approximation of the Linear Combination of Atomic Orbitals (TOM/CLOA). 4. Polyelectronic molecules. 5. Intermolecular forces and properties of molecular compounds. 6. Polymers. 7. Metallic Crystals. 8. Covalent crystals. 9. Ionic crystals. 10. Solid solutions with metallic, covalent or ionic character.11. Properties of simple materials and composites. 11.1. Electric properties and band structure of metallic, covalent and ionic crystals. 12. Matter tranbsformation.12.1 Thermodynamics and equilibrium. 12.2 Transformations of metals: Electrochemistry and corrosion.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos estão totalmente adequados aos objectivos da cadeira, e obedecem a um grau de complexidade crescente, na sequência, átomo, molécula, e materiais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus is totally adequate to the curricular objectives, since it obeys to an increasing complexity in the sequence atom, molecule, and material.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Os alunos podem optar por uma das seguintes duas vias de avaliação: Via Testes (3 Testes + 1 exame de recurso), ou Via Exames (1 exame + 1 exame de recurso).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The curricular unit will be centered on theoretical, practical (problem resolution) and laboratory teaching.
Students can choose for evaluation two different ways: 3 written examinations along the semester, or a final global examination. The evaluation of the laboratorial component will be carried out in the written evaluations (weight 20%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino estão globalmente adequadas aos objectives da cadeira, e contem uma significativa componente laboratorial, certamente essencial em Química, uma ciência experimental por excelência.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies are totally adequate to the aims of the curricular unit, and they have a significant laboratorial component, this being essential, since Chemistry is an intrinsic experimental science.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Apontamentos Teóricos de Química, corpo docente, -, -; Problemas de Química , corpo docente, -, -; Guia de Laboratório de Química, corpo docente, -, -; Química, R. Chang (Trad. JJ Moura Ramos, M.N. Berberan e Santos, A. C. Fernandes, B. Saramago, Eduardo J.N.• Apontamentos Teóricos de Química (corpo docente
• Problemas de Química , (corpo docente)
• Guia de Laboratório de Química , (corpo docente)
• Química , R. Chang (Trad. JJ Moura Ramos, M.N. Berberan e Santos, A. C. Fernandes, B. Saramago, Eduardo J.N. Pereira, J. F. Mano), 1994, McGraw-Hill

Mapa IX - Princípios de Química-Física

6.2.1.1. Unidade curricular:
Princípios de Química-Física

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Mário Santos (84.0)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
1 – Introdução de conceitos básicos das grandes áreas da Química-Física, nomeadamente Espectroscopia, Termodinâmica Química e Cinética Química, e respectiva aplicação a sistemas biológicos, salientando a relação entre as propriedades macroscópicas e a constituição e dinâmica moleculares e supramoleculares. 2 – Exemplificação de

alguns dos aspectos essenciais com trabalhos laboratoriais que proporcionem uma familiarização com instrumentação e aprendizagem de métodos de análise de dados relevantes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1 - Introduction to basic concepts of the major areas of physical chemistry, including Spectroscopy, Chemical Thermodynamics and Chemical Kinetics, and their application to biological systems, emphasizing the relationship between macroscopic properties and constitution and molecular and supramolecular dynamics. 2 - Exemplification of some of the essential aspects with laboratory work to provide familiarization with relevant instrumentation and learning of data analysis methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Espectroscopia
Generalidades. Bases de Mecânica Quântica. Processos radiativos. Espectroscopias rotacionais. Espectroscopias vibracionais. Espectroscopias electrónicas. Laseres. Fotobiologia. Ressonância Magnética Nuclear.
2. Termodinâmica Química
As leis da Termodinâmica. Gases perfeitos, gases reais, forças intermoleculares. Mudanças físicas e químicas. Aplicações da primeira lei. Aplicações da segunda lei. Equilíbrio de fases. Propriedades coligativas. Equilíbrio químico. Adsorção e interfaces.
3. Cinética Química
Formalismo geral. Reacções complexas. Teorias.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Spectroscopy
General aspects. Basis of Quantum Mechanics. Radiative processes. Rotational spectroscopy. Vibrational spectroscopy. Electronic spectroscopy. Lasers. Photobiology. Nuclear Magnetic Resonance.
2. Chemical Thermodynamics
The laws of thermodynamics. Ideal gases, real gases, intermolecular forces. Physical and chemical changes. Applications of the first law. Application of the second law. Phase equilibrium. Colligative properties. Chemical equilibrium. Adsorption and interfaces.
3. Chemical Kinetics
General formalism. Complex reactions. Theories.

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

Comparem-se 6.2.1.4 e 6.2.1.5: há coincidência de objectivos programáticos com os conteúdos.

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

Cf. 6.2.1.4 and 6.2.1.5: Syllabus corresponds to objectives (with respect to content).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação tem componentes teórica (70%) e laboratorial (30%). A classificação mínima em cada uma das partes, para aprovação, é de 10 valores.
1. Avaliação da componente teórica
A avaliação da parte teórica é feita através de dois testes ou de um exame.
2. Funcionamento e avaliação da componente laboratorial
Cada grupo de três elementos realizará dois trabalhos laboratoriais que combinam Espectroscopia, Termodinâmica e Cinética. A cada trabalho corresponde um relatório. Será depois efectuada uma discussão do relatório.
A disciplina dispõe de um sítio na internet, http://web.ist.utl.pt/berberan/PQF/PQF.htm. Para além das aulas de dúvidas e de contacto durante e após as aulas, o contacto por correio electrónico (bastante popular) é possível em qualquer altura.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The evaluation has both theoretical (70%) and laboratory (30%) components. The minimum grade for each component is 10/20.
1. Theoretic component
Two tests or final examination.
2. Laboratory component
Each group of three elements must complete two laboratory projects combining Spectroscopy, Chemical Thermodynamics and Chemical Kinetics. There is a written report for each project. The reports are discussed with the group.

The course has a dedicated website, http://web.ist.utl.pt/berberan/PQF/PQF.htm, and, apart from direct contact with students, contact by e-mail is also possible (and popular).

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

Para além da transmissão de matéria teórica, espera-se que a disciplina contribua para o desenvolvimento de espírito crítico, da capacidade de trabalho em grupo, incluindo a redacção de relatórios, e permita o contacto com novas técnicas experimentais e de tratamento de dados.

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

Apart from content learning, skills such as critical thinking, collective work and reporting, contact with new experimental techniques and data analysis methods are expected outcomes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

R.J. Silbey, R.A. Alberty, and M.G. Bawendi, Physical Chemistry, Wiley, 4th ed., 2005.
Lecture notes (2014 ed.)
Laboratory guide (2014 ed.)
Selected papers

Mapa IX - Gestão

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão

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

Maria Lemos (0.0)

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

Cadeira horizontal. Os alunos têm 2 horas de aulas teóricas e 1,5 horas de práticas por semana.

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

Introduzir os alunos a um conjunto de conceitos e ferramentas que lhes irá permitir:
• Compreender a natureza sistémica e integrada do funcionamento das organizações
• Avaliar a multidisciplinaridade e recursos necessários ao funcionamento das organizações
Introdução às competências profissionais fundamentais para o funcionamento das organizações tais como: Enquadramento Microeconómico, Gestão Estratégica, Marketing, Gestão de Recursos Humanos, Contabilidade e Avaliação de Projetos.
Introduzir os alunos ao funcionamento das empresas em ambiente real, e treinar o trabalho em equipa aplicando os conceitos e ferramentas analíticas lecionadas na u.c. Para isso inclui-se a participação destes na simulação empresarial ISTMC, em que grupos de alunos representam empresas que competem entre si simulando um mercado em ambiente real. Os melhores grupos são convidados a integrarem outras simulações empresariais até ao nível da competição internacional Global Management Challenge.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective is to introduce students to a set of concepts and tools that will enable them to:
• Understand the nature of the systemic and integrated functioning of organizations
• Evaluate the multidisciplinary disciplines and resources necessary for the operation of organizations
Introduction to the skills essential to the functioning of organizations such as: Microeconomic framework, Strategic Management, Marketing, Human Resource Management, Accounting and Project Evaluation.
Introduce students to the operation of businesses in the real environment, and train teamwork applying the concepts and analytical tools taught in the uc. To this it includes their participation in a business simulation - the ISTMC, in which groups of students representing companies compete in a market. The best groups are invited to integrate other business simulations up to the level of the international competition Global Management Challenge.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cap 1. Conceitos Fundamentais -História do Pensamento sobre a Gestão.
Cap 2. O Ambiente económico O contexto da União económica e monetária. Procura. Bens substitutos e bens complementares, Elasticidade da procura. Oferta. Equilíbrio do mercado. Custos e tecnologia, Economias de escala, gama, experiência. Estruturas de mercado. Papel do Estado.
Cap.3. Análise Estratégica Visão, Missão, Objectivos Estratégicos,Análise Externa e Interna- Cadeia de Valor, Matriz SWOT Formulação e Implementação da Estratégia
Cap 4 Marketing: STP, Marketing Mix

Cap 5 Informação Financeira- Elementos de Contabilidade
Cap 6 Análise Projectos de Investimento
Cap 7 Implementação da Estratégia - Cultura empresarial; Ética e responsabilidade social, Gestão de Recursos Humanos
Cap 8 Sistemas de Informação e Controlo, Balanced Scorecard
Qualidade (P) - Gestão da Qualidade

6.2.1.5. Syllabus:
Cap 1. Fundamental Concepts - History of Management Theory.
Cap 2. The economic environment
a. -The context of the economic and monetary union
b. Markets. Demand. Substitutes and complementary goods
c. Elasticity of demand. Supply. Market equilibrium.. Costs and technology.
d. Economies of scale, economies of scope, economies of experience. Market structures. Role of the State. Innovation and Entrepreneurship
Cap 3. Strategic Analysis
Vision, Mission and Strategic Objectives
External Analysis - Porter and PESTLE
Internal Analysis - Value Chain
SWOT Matrix
Strategy Formulation and Implementation
Cap 4 Marketing STP, Marketing Mix
Cap 5 - Financial-Accounting
Cap 6 - Analysis of Investment Projects

Cap 7 - Implementation Strategy - Corporate culture, Ethics and Social Responsibility
b. Human Resource Management
Cap 8 - Information Systems and Control - Balanced Scorecard
Quality (Q) - Quality Management

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A u.c. de Gestão tem também como objetivo introduzir os alunos ao funcionamento das empresas em ambiente real e treinar o trabalho em equipa aplicando os conceitos e ferramentas analíticas lecionadas na u.c.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The Management course also aims to introduce students to the operation of businesses in the real environment, and train teamwork applying the concepts and analytical tools taught in the uc.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
a) A NOTA FINAL da Avaliação Individual será a média, da melhor nota obtida na primeira parte (teste/repescagem) com a melhor nota obtida na segunda parte da matéria (teste/repescagem). Nota Minima 7,50 Val.
b) A Nota ISTMC tem 2 componentes:
1. FIXA igual a 1 valor - corresponde à participação válida até ao fim do jogo. 2. Bónus Competitivo ISTMC – A posição da equipa no respectivo agrupamento competitivo (8 equipas), pode contribuir entre 1,5 e 0,25 valores. As equipas (3-5 membros) serão classificadas por agrupamento competitivo, e os membros das equipas terão o seguinte contributo para a nota final:
1º lugar - 1,5 val.; 2º-1,25 val.; 3º-1,0 val., 4º-0,75 val.; 5º e 6º - 0,50 val.; 7º e 8º-0,25 val.
c) BÓNUS DE ASSIDUIDADE ÀS AULAS, até ao máximo de 0,50 val. correspondente à presença em 12 aulas Práticas; mínimo de presença em 3 das aulas corresponde a 0,05 val.:

NOTA FINAL = (Avaliação Individual + ISTMC Fixo) if >= 9,50 + Bónus ISTMC + Assiduidade

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
a) Individual Assessment will be the average of the highest score obtained in the first part (test / recap) with the best score obtained in the second part of the material (test / recap). Note Minima 7.50 Val
b) ISTMC has 2 components:
1. FIXED value equal to 1 - corresponds to participate valid until the end of the game.
2. Competitive Bonus ISTMC - The position of competitive team in their group (8 teams), can contribute between 1.5 and 0.25 value. Teams (3-5 members) will be classified by grouping competitive, and team members will have the following contribution to the final grade:

1st place - 1.5 val., 2nd -1.25 val.; 3rd -1.0 val., 4th -0.75 val., 5 and 6 - 0.50 val., 7th and 8th -0.25 val.
c) Bonus for Attendance - up to a maximum of 0.50 val. corresponding to the presence in 12 classes Practices; minimal

presence in three classes corresponding to 0.05 val.:
FINAL GRADE = (Individual Assessment + Fixed ISTMC) if> = 9.50 + ISTMC Bonus + Attendance Bonus ISTMC

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Para isso inclui-se a participação destes na simulação empresarial ISTManagment Challenge (ISTMC), em que grupos de alunos representam empresas que competem entre si simulando um mercado em ambiente real. Os melhores grupos são convidados a integrarem outras simulações empresariais até ao nível da competição internacional Global Management Challenge.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
It includes their participation in a business simulation - the ISTManagement Challenge (ISTMC), in which groups of students representing companies compete in a market. The best groups are invited to integrate other business simulations up to the level of the international competition Global Management Challenge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
The New Era of Management, Daft, Richard, 2008, Thomson/South-Western; Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial, Soares, J., Fernandes, A., Março, A., Marques, J., 2006, 2º Ed., Edições Sílabo; Sistema de Normalização Contabilística (SNC), Ministério Finanças, 2010, ; Princípios de Economia, Frank, R., Bernanke, B., 2003, McGraw-Hill; Marketing Management, Kotler, P., Keller, K., 2006, Pearson -Prentice Hall; Crafting and Executing Strategy: The Quest for Comtitive Advantage: Concepts and Cases, Thompson, A.Arthur, Strickland III, A. J., Gamble, John, 2007, McGraw-Hill/Irwin

Mapa IX - Mecânica dos Biofluidos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecânica dos Biofluidos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Pereira (42.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Manuel Matos Fernandes e Fernandes, FMUL
Fausto Pinto, FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina ocupa-se do estudo dos escoamentos dos fluidos biológicos e aplica as leis fundamentais (massa momentum, e energia) ao sistema cardiovascular e pulmonar com o objectivo de dotar os alunos com:
• Conhecimentos de Mecânica dos Fluidos para compreenderem a Física dos principais fenómenos de escoamentos dos fluidos fisiológicos.
• Compreender as equações de transporte e aplicar balanços macroscópicos de massa, momentum e energia mecânica a problemas específicos de biofluidos.
• Compreender a propagação de ondas em condutas deformáveis e sua relação com o escoamento pulsátil sanguíneo em particular para condições lineares, não-lineares, elásticas, não-elásticas das paredes dos vasos.
• Ilustração experimental in vitro e computacional de alguns desses fenómenos, em especial escoamento pulsado em condutas deformáveis.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
• The course deals with the study of biological fluid flows and application of the fundamental laws (mass, momentum, and energy) to the cardiovascular and pulmonary systems in order to provide students with:
• Knowledge and understanding of the transport equations and applications of macroscopic balances of mass, momentum and mechanical energy to specific problems of biofluids.
• Knowledge and understanding of wave propagation in deformable ducts and its relationship with the pulsatile blood flow particularly under linear , non-linear , elastic, non-elastic vessels walls.
• Demonstration of in vitrio or computational of some of the major phenomena of physiological fluid flows, in particular in pulsed flow conduits deformable

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Parte-1 Fundamentos de escoamentos de Fluidos (10 aulas)
• Viscosidade e método do volume de controle para escoamentos unidimensionais

• Equções fundamentais da Mecânica dos Fluidos
• Conceitos de camada limite laminar e turbulenta, separação do escoamento
• Balanços macroscópicos de massa , forças e de energia mecânica
Parte-2 Escoamento e propagação de ondas em tubos flexíveis(9 aulas)
• Reologia do sangue
• Macro-circulação, escoamento pulsado nas artérias
• Distensibilidade arterial e propagação do pulso
• Interação fluido-estrutura, Vibrações induzidas
• Modelação e colapso em condutas
• Ramificações Vasculares
Parte-3 Aplicações ao sistema cardiovascular e respiratório (8 aulas)
• Função cardiovascular
• Escoamento de ar nos pulmões

6.2.1.5. Syllabus:
Part-1 Fluid flow fundamentals (10 Lectures)
• Viscosity and control volume ,method for 1D flows
• Fluid mechanics governing equations.
• Laminar and turbulent boundary layer equations , Wall flow separation
• Macoscopic balances of mass, momentum and energy.
Part-2 Wave propagation in flexible vessels(9 Lectures)
• Blood rheology
• Macro-circulation ,pulsed flow in arteries.
• Distensibility and pulse propagation
• Fluid-structure propagation , Induced vibrations
• Modeling colapse in vessels
• Vessel Ramifications
Part-3 Aplications to the cardiovascular system and to the repiratory system.(8 Lectures)
• cardiovascular system
• Air flow in the lungs

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos compreendem três partes para atingir os objectivos da disciplina de Mecânica dos Biofluidos:
A primeira parte ministra os conhecimentos fundamentais da Mecânica dos Fluidos e sua análise no contexto de escoamentos de biofísicos estacionários e em tubos rígidos.
A segunda parte ministra os conhecimentos de escoamento não estacionário, oscilatório e pulsado de sangue em condutas deformáveis assim como a transmissão de pulso e o colapso num contexto dos vasos do sistema cardiovascular ou pulmonar.
A Terceira parte está focada nos aspectos anatómicos e fisiológicos e patológicos da prática clinica do sistema cardiovascular e pulmonar e seminários serão dados por Professores de Medicina para abordarem as questões anatómicas, Fisiológicas e patológicas e a sua monitorização.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus comprises three parts to achieve the objectives of the discipline of Biofluids Mechanics:
The first part teaches the fundamentals of fluid mechanics and its analysis in the context of stationary biophysical flows in pipes.
The second part teaches the unsteady , oscillating and pulsating blood in ducts as well as deformation and collapse in vessels in the context of the cardiovascular or pulmonary systems.
The third part is focused on the Anatomical, Physiological and Pathological and Monitoring aspects of the cardiovascular and pulmonary systems and seminars will be given by Professors of Medicine to address the issues.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Mecânica dos Biofluidos é ministrada em 2 aulas teóricas semanais e uma aula de laboratório computacional que inclui a resolução de exercícios durante as primeiras 7 semanas.
A avaliação de conhecimentos compreende:
1. Teste (T): Um teste com a duração de 1 ½ hora terá lugar a meio do semestre, na semana 45 , (4 a 8 de Novembro) . A nota tem um peso de 20% para a nota final.
2. Projeto (P): Realização de um trabalho em grupo de 2 alunos de índole experimental ou computacional , assistido por alunos de doutoramento, ao longo da segunda metade do semestre com apresentação final. A nota tem um peso de 40% para a nota final
• Entrega do enunciado 12 de Novembro de 2013 e a data limite para entrega do relatório do trabalho é 12 de Janeiro de 2014 por email.
3. Exame (E): Realização do exame final da disciplina. A nota tem um peso de 40% para a nota final.
4. Nota final , NF=0.2 T+0.4 P+0.4 E

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Mechanics of Biofluids is administered in two Theoretical weekly lectures and a lab that includes computational problem solving during the first seven weeks.
The assessment includes:
1. Midle-term exam (T): A test lasting 1 ½ hours will take place in the middle of the semester, 45 week (4-8 November). The note has a weight of 20% of the final grade.
2. Project (P): Development of a group of 2 students natured experimental or computational, assisted by PhD students, during the second half of the semester with final presentation. The note has a weight of 40% of the final grade
• Delivery of the statement November 12, 2013 and the deadline for submission of the report of the work is January 12, 2014 by email.
3. Final-Exam (E): Completion of final exam. The note has a weight of 40% of the final grade.
4. Final Mark, NF = 0.2T +0.4P +0.4 E

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

A avaliação é composta por um teste e o exame escrito e um trabalho . Deste modo é possível avaliar a capacidade de quantificar valores de forças, velocidades , pressões e tensões de corte em situações idealizadas de escoamento de sangue em artérias, veias e capilares .
O trabalho de grupo é escolhido entre uma lista de casos possíveis (preferencialmente previamente acordados com os Professores de Medicina) sobre escoamentos de biofluidos complexos , não-estacionários e em condutas elásticas.

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

The evaluation consists of a test and written exam. Thus it is possible to evaluate the capability of quantifying values of forces, speeds, pressures and shear stresses in idealized flow of blood in arteries, capillaries and veins.
The team project (2 or 3 students) is chosen from a list of possible cases (preferably agreed in advance with the Professors of Medicine). Students will perform a biofluid dynamics team design project from a list of possibilities provided by the instructor. Examples may include: redesign of ventricular assisted device, design of a graft, and redesign of an artificial heart valve. The design or redesign will be done using approaches presented in the lectures

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1-Y.C. Fung, Biomechanics: Circulation, 2nd ed , Springer-Verlag NY, 1997
2- R. Byron Bird, Warren Stewart , Edwin Lightfoot , Transport Phenomena, 2nd ed , Wiley2001
3-C.G. Caro, T.J.Pedley, R.C.Schroter, W.A.Sedd , The mechanics of the circulation, Cambridge, 2nd ed, 2012
ou
3- L. Waite , Applied Biofluid Mechanics, MacGraw-Hill, 2007

Mapa IX - Cálculo Diferencial e Integral II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cálculo Diferencial e Integral II

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

Pedro Henriques (98.0), José Natário (56.0)

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

Margarida Maria das Neves Estêvão Baia (21.0), Helena Maria Narciso Mascarenhas (42.0), Sílvia Nogueira da Rocha Ravasco dos Anjos (42.0)

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

Preparação matemática para poder aprender a Física e a Engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Mathematical Background to study physics and Engineering

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura algébrica e topológica de Rn. Funções de Rn em Rm: limite e continuidade. Diferenciabilidade. Derivadas

parciais. Derivada da função composta. Teorema de Taylor em Rn e aplicação ao estudo de extremos. Teoremas da função inversa e da função implícita. Extremos condicionados. Integrais múltiplos: Teorema de Fubini, Teorema de mudança de variáveis, aplicações ao cálculo de grandezas físicas. Integrais de linha: Integrais de campos escalares e campos vectoriais; Teorema Fundamental do Cálculo para integrais de linha, campos gradientes e potenciais escalares; Teorema de Green. Integrais de superfície: Integrais de campos escalares e fluxos de campos vectoriais; Teorema da Divergência e Teorema de Stokes.

6.2.1.5. Syllabus:
Algebraic and topological structure of Rn. Functions from Rn to Rm: continuity and the notion of limit. Differential calculus. Partial derivatives. Chain rule. Taylor's theorem in Rn and applications to the study of extreme values. Inverse and implicit function theorems. Extreme values of functions with constrained variables. Multiple integrals: Fubini's theorem, change of variables theorem, applications to the computation of physical quantities. Line integrals: Integrals of scalar fields and vector fields. Fundamental theorem of calculus for line integrals, conservative fields and scalar potentials. Green's theorem. Surface integrals: surface integrals of a scalar field, flux of a vector field, divergence theorem and Stokes' theorem.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O programa foi cumprido na integra.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The entire program was covered

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
A combined component of an evaluation in class(optional) and written evaluation with 2 tests.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As provas finais realizadas indicam que o programa foi na generalidade assimilado

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The final exams showed that the students were able to assimilate the program proposed

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- ***Cálculo , T. M. Apostol, 1994, Vol. I, Vol. II. Reverté***
- ***Integrais Múltiplos , L. T. Magalhães, 1998, 3a ed. Texto Editora***
- ***Integrais em Variedades e Aplicações , L. T. Magalhães, 1993, Texto Editora***
- ***First Course in Real Analysis , Murrey H. Protter and Charles B. Morrey, 1993, Springer-Verlag***

Mapa IX - Mecânica Aplicada

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecânica Aplicada

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Fernando Simões (63.0)

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

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

Proporcionar formação básica relativa a conceitos, princípios e leis fundamentais da mecânica. Desenvolver a capacidade de formulação e resolução de problemas de equilíbrio e de movimento de sistemas de partículas e corpos rígidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide basic knowledge on concepts, principles and fundamental laws of Mechanics. To develop the capacity to formulate and solve problems involving equilibrium and movement of systems of particles and rigid bodies.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. SISTEMAS DE FORÇAS.
2. EQUILÍBRIO DE CORPOS RÍGIDOS E ESTRUTURAS.
3. ESFORÇOS INTERNOS EM PEÇAS LINEARES.
4. CINEMÁTICA DAS PARTÍCULAS E DOS CORPOS RÍGIDOS.
5. CENTROS DE MASSA E MATRIZ DE INÉRCIA.
6. DINÂMICA DAS PARTÍCULAS E DOS CORPOS RÍGIDOS.

6.2.1.5. Syllabus:

1. SYSTEMS OF FORCES.
2. EQUILIBRIUM OF RIGID BODIES AND STRUCTURES.
3. INTERNAL FORCES AND MOMENTS IN STRUCTURAL MEMBERS.
4. KINEMATICS OF PARTICLES AND RIGID BODIES.
5. CENTER OF MASS AND MATRIX OF INERTIA.
6. DYNAMICS OF PARTICLES AND RIGID BODIES.

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

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos de estática, cinemática e dinâmica dos sistemas de partículas e dos corpos rígidos permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis para a sua progressão no curso. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação solicitando-se aos alunos quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos quer a resolução de exercícios de aplicação.

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

The course contents cover the main topics of statics, kinematics and dynamics of systems of particles and rigid bodies allowing students to acquire new knowledge relevant to their progress in the course. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples asking the students to study the theory and to solve practical exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O carácter das matérias envolvidas torna apropriada a decomposição das aulas em teóricas (dois terços do total) e práticas (um terço do total). As aulas teóricas são essencialmente expositivas com recurso ao quadro de parede. Nas aulas práticas são apresentados enunciados encorajando-se os alunos a resolvê-los com o apoio do docente na própria aula.

Realizam-se dois exames finais escritos. Realizam-se dois testes sobre partes da matéria. São aprovados os alunos com mínimo de 7,0 em cada teste e 9,5 de média, ou 9,5 num dos exames. Aos alunos que entregarem o 2º Teste só será permitida a realização do 2º Exame. A classificação final é a maior de: a)média dos testes ou nota do 1º Exame; b)nota do 2º Exame. Se esta classificação exceder 17, o aluno é convocado para oral. A classificação final após oral não pode ser inferior a 17 e, em caso de não comparência, é de 17.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The nature of the subjects involved makes it suitable to divide the course into theoretical lectures (two thirds of the total number of lessons) and tutorials/practice (one third of the total number of lessons).The lectures are essentially expository using the blackboard. In each of the tutorial classes, a set of problems to be solved are presented and the students are encouraged to solve them during the class with the help of the instructor
Two written final Exams are offered. Two Tests are offered on parts of the program. Approval corresponds to minimal grades of 7.0 in each test and 9.5 in average, or 9.5 in one of the Exams.Students who handed in the 2nd Test will only be allowed to perform the 2nd Exam. The final grade is the best of: a) average of test grades or grade of 1st exam; b) grade of 2nd exam. If this grade is larger than 17, the student is invited to an oral examination. The final grade after the oral examination cannot be lower than 17, and it is 17 in case of absence.

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

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um

conhecimento abrangente das matérias abordadas, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar um estudo individual da teoria complementado com a aplicação a problemas práticos que permitam mais facilmente assimilar a matéria. A avaliação individual através de testes e/ou exame escrito é a mais adequada ao conteúdo programático da unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and assessment were devised so that students can develop a comprehensive knowledge of the subjects covered, while ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to conduct an individual study of the theoretical aspects supplemented with practical exercises to make easy for them to assimilate the theory. The individual assessment through written tests and/or exams is considered to be the most appropriate for the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
- Mecânica Vectorial para Engenheiros, Estática e Dinâmica, BEER, F. P.; E. R. JOHNSTON, 1998, 6ª edição, Ed. Mc Graw-Hill de Portugal, Lisboa
- Fundamentals of Biomechanics - Equilibrium, Motion, and Deformation, ÖZKAYA, N.; NORDIN, M., 1999, 2nd. Edition, Springer-Verlag, New York
- Mecânica Aplicada - Engenharia Biomédica, Estática, MARTINS, J.A.C., 2003
- Mecânica Aplicada - Engenharia Biomédica, Cinemática, MARTINS, J.A.C., 2003
- Mecânica Aplicada - Engenharia Biomédica: Esforços internos em peças lineares, SIMÕES, F.M.F., 2008
- Mecânica Aplicada - Engenharia Biomédica: Centro de massa e tensor de inércia, SIMÕES, F.M.F., 2011
- Mecânica Aplicada - Engenharia Biomédica, Dinâmica, MARTINS, J.A.C.; SIMÕES, F.M.F., 2011

Mapa IX - Probabilidades e Estatística

6.2.1.1. Unidade curricular:
Probabilidades e Estatística

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Silva (84.0), António Pires (0.0), Carlos Paulino (21.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Giovani Loiola da Silva (21.0), Delfina Rosa Moura Barbosa (21.0), Paulo José de Jesus Soares (21.0), Rita Duarte Pimentel (21.0), Alvaro Roberto Veliz Osorio (21.0), Eunice Isabel Ganhão Carrasquinha Trigueirão (42.0), Maria da Conceição Esperança Amado (42.0)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Iniciação ao estudo da teoria das probabilidades e inferência estatística, tendo em vista a compreensão e aplicação dos seus principais conceitos e métodos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To learn the basic concepts in Probability Theory and Statistical Inferencce and the reasoning and calculus technics that enables its application to practcal situaptions. Other objectives: To formalize problems involving the result of random experiments. To identify the probabilistic models that apply. To calculate probabilities and moments when the model is known. To recognize the difference between a random variable and its concretization. To determine maximum likelihhood estimators.To build and understand a confidence interval.Hypothesis testing and testing for goodness of fit: procedure and decision making. To know how to apply these concepts to a simple linear regression model.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conceitos básicos: Experiência Aleatória. Acontecimentos. Conceitos frequencista e subjectivista de probabilidade. Axiomática de Kolmogorov . Probabilidade condicionada. Independência Teorema de Bayes.
Variáveis aleatórias: Função de distribuição. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Valor esperado, variância e outros parâmetros. Distribuições discretas e contínuas usuais.
Distribuições conjuntas e complementos: Distribuições conjunta, marginais e condicionadas. Independência. Correlação. Aproximações entre distribuições. Teorema do limite central. Lei dos Grandes Números.
Amostragem e estimação pontual: Estatística descritiva versus indutiva. Amostra aleatória. Estatísticas. Estimação pontual. Propriedades dos estimadores. Método da máxima verosimilhança. Distribuições amostrais da média e variância.
Estimação por Intervalos: Noções bá ...

6.2.1.5. Syllabus:

Basic Concepts: Random Experiments; Sample Spaces; Events; Interpretations of Probability; Axioms of Probability; Addition Rules; Conditional Probability; Multiplication and Total Probability Rules; Independence; Bayes? Theorem.
Random Variables: Cumulative Distribution Functions; Discrete and Continuous Random Variables; Mean and Variance; Discrete Uniform, Bernoulli, Binomial, Geometric, Hyper-geometric and Poisson; Continuous Uniform, Normal, Exponential.
Joint Probability Distributions and Complements: Joint, Marginal and Conditional Probability Distributions; Independence; Covariance and Correlation; Linear Combination of Random Variables; Theorem Limit Central and the Law of Large Numbers.
Sampling and Point Estimation of Parameters: Data Description; Random Sampling; Statistics; Point Estimation; Properties of the Estimator; Method of Maximum Likelihood; Sampling Distribution of Means; Sampling Distribution of Varianc ...

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the problems session (optional) and 2 written midterm exams.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientist, Sheldon M. Ross , 2004, 3ª. edição, Elsevier/Academic Press; Applied Statistics and Probability for Engineers, D. Montgomery and G. C.Runger, 2003, 3^a.edição. Wiley & Sons

Mapa IX - Genómica Funcional e Comparativa

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genómica Funcional e Comparativa

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

Miguel Teixeira (51.744)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Nuno Gonçalo Pereira Mira (22.95)
Arsénio do Carmo Mendes Fialho (13.63)
Leonilde de Fátima Morais Moreira (8.34)
Jorge Humberto Gomes Leitão (8.34)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina apresenta as abordagens experimentais e as ferramentas bioinformáticas mais recentes no campo da Genómica Funcional e Comparativa, bem como a sua aplicação ao estudo da biologia à escala do genoma, numa perspectiva integrativa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The discipline describes the most recent experimental approaches and bioinformatics tools in the field of Comparative and Functional Genomics, as well as its applications to the study of Biology at a genome-wide scale, in an integrative perspective.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Tópicos:
1. Organização e estrutura de um genoma. Métodos e estratégias de sequenciação de genomas. Anotação de genomas.
2. Genómica comparativa. Genes ortólogos e parálogos. Conceito de sintenia.
3. Análise da expressão genética à escala do genoma: transcritómica e proteómica de expressão. Metodologias experimentais para o estudo da regulação da expressão genética e genómica.
4. Genómica funcional. Quimiogenómica, metabolómica, RNómica e outras ómicas.
5. Introdução à Biologia de sistemas.
6. Aplicações na investigação em Biologia, Biotecnologia e Biomedicina.
As aulas de prática laboratorial focar-se-ão na utilização de ferramentas bioinformáticas para:
1. Anotação e comparação de genomas
2. Previsão de estrutura de proteínas
3. Análise filogenética com base em mapas de sintenia
4. Análise quantitativa de geis bidimensionais
5. Interpretação do significado biológico de dados à escala do genoma
6. Análise de dados de metabolómica baseada em NMR
7. Modelação de redes metabólicas

6.2.1.5. Syllabus:
Topics:
1. Genome structure and organization. Genome sequencing methods and strategies. Genome annotation.
2. Comparative genomics. Orthologous and Paralogous genes. Synteny.
3. Genome-wide expression analysis: transcriptomics and expression proteomics. Experimental methodologies to study gene and genome-wide expression regulation.
4. Functional genomics. Chemogenomics, metabolomics, RNomics and other Omics.
5. Introduction to Systems Biology: modeling of metabolic and transcription regulatory networks.
6. Applications to research in Biology, Biotechnology and Biomedicine.
Lab classes will focus on the use of bioinformatics tools for:
1. Genome annotation and comparative genomics
2. Protein structure prediction
3. Phylogenetic analysis based on synteny maps
4. Quantitative analysis of 2-dimensional protein gels
5. Interpretation of the biological meaning of genome-wide data
6. NMR-based metabolomics analysis
7. Metabolic network modeling

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objectivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos foram seleccionados de modo a proporcionarem o conhecimento e os conceitos sobre os mais modernos métodos experimentais e bioinformáticos desenvolvidos para a análise de dados à escala do genoma, desde análise e comparação de sequências de genomas, até à análise das alterações ao nível do transcritoma, proteoma, metaboloma, etc, permitindo ao aluno ficar habilitado para aplicar estes métodos à resposta de questões biológicas relevantes.

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

The presented syllabus is coherent with intended learning outcomes since all included topics have been selected in order to enable the knowledge and the concepts on the most modern experimental and bioinformatics methods developed for the analysis of genomic-scale data, from the analysis and comparison of genomes to the analysis of changes at the transcriptome, proteome and metabolome levels, allowing the student to use these methods to answer relevant biological questions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino inclui aulas teóricas e teórico-práticas. A nota final a obter na disciplina resulta da ponderação das classificações obtidas nos dois elementos de avaliação:
1 – Exame - 50% - O exame é obrigatório e nele se exige a nota mínima de 9,5 valores
2 -Trabalhos de prática do uso de ferramentas de bioinformática - 50% - Serão efectuadas sessões de prática do uso de ferramentas de bioinformática no decorrer do semestre. A avaliação basear-se-á em 5 relatórios, a entregar pelos alunos em grupos de 3. A presença nestas aulas é obrigatória.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies include lectures and practical classes. The final grade results from the balance between the contributions of two evaluation elements:
1 – Final exam - 50% - The exam is mandatory. A minimal grade of 9,5 values is required.
2 – Laboratory works focused in the use of bioinformatics tools - 50% - Practical sessions will take place throughout the semestre and will be evaluated based on five reports, two be delivered by groups of three students. Presence in all lab classes is mandatory.

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

As metodologias de ensino utilizadas permitem o conhecimento integrado da abordagens experimentais e bioinformáticas associadas a análise de genómica funcional e comparativa, e desenvolver análise crítica e discriminatória sobre os diversos métodos utilizados para o mesmo objectivo, cumprindo assim os objectivos da unidade curricular.
Adicionalmente, as actividades de prática computacional são organizadas de modo a permitir que o aluno tenha contacto com ferramentas disponíveis para a análise de dados à escala de genomas, alertando-o para as suas potencialidades e limitações, habilitando-o a saber lidar com dados reais e, assim, a utilizar estas ferramentas no seu trabalho futuro.

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

The used teaching methodologies allow an integrated knowledge of the experimental and bioinformatics approaches associated to functional and comparative genomics, and to develop critical and discriminatory reasoning on the several methods used for the same objective, thus fulfilling the intended learning outcomes.
Additionally, computational lab activities are organized to allowing the student to get in touch with available genome-wide analysis tools, becoming alert to its potentialities and limitations, qualifying him to deal with real data and, thus, to be able to use these tools in their future work.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

**** S. B. Primrose, R. M. Twyman, Principles of Genome Analysis and Genomics, ISBN 1-40510-120-2, 2003***

**** C.W. Sensen, Handbook of Genome Research, vol. I e vol. II, ISBN 3-527-31348-6, 2005***

****C.M. Arraiano, A.M. Fialho, "O Mundo do RNA: Novos Desafios e Perspectivas Futuras", Lidel Edições Técnicas, Lisboa, Portugal, 2007***

****Sá-Correia I., Teixeira M.C., Two-dimensional Electrophoresis-based Expression Proteomics: a microbiologist's perspective. Expert Reviews in Proteomics, 7(6), 943-953, 2010.***

**** Porta e-escola em Biologia (http://www.e-escola.utl.pt); Tópico: Engª Genética e Genómica (grupo de Ciências Biológicas do CEBQ)***

Mapa IX - Engenharia de Células e Tecidos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia de Células e Tecidos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Gabriel Monteiro (28.35)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva (15 Horas); IST
Maria Margarida Fonseca Rodrigues Diogo (15 Horas), IST
João Mascarenhas Forjaz de Lacerda (13 Horas), FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Proporcionar aos alunos uma formação integrada em Engenharia Celular e de Tecidos, com base em conceitos fundamentais de Biologia Celular, Biologia do Desenvolvimento, Histologia e Engenharia de Processos nomeadamente tecnologia de bioreactores para cultura e processamento de células animais e humanas, bem como a sua integração com biomateriais, com aplicações em Medicina Humana e Veterinária. Os objectivos seguintes deverão ser alcançados: 1. Aprendizagem de conceitos fundamentais de Biologia Celular e Biologia do Desenvolvimento; 2. Aprendizagem dos processos de bioengenharia de células animais e humanas; 3. Aquisição dos conceitos de biomateriais utilizados em Engenharia de Tecidos incluindo o seu processamento e sua caracterização; 4. Identificação das estratégias principais utilizadas pela Terapia Celular e Engenharia de Tecidos para Medicina Regenerativa; e 5. Capacidade de ilustrar com exemplos específicos, estratégias principais de Medicina Regenerativa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide an integrated background on Cell and Tissue Engineering based on theoretical fundamentals on Cell Biology, Developmental Biology, Histology and Process Engineering, namely bioreactor technology for animal and human cell culture and processing, as well as their integration with biomaterials, envisaging applications in Human and Veterinary Medicine. The following objectives should be attained: 1. Learning the fundamental concepts of Cell Biology and Developmental Biology; 2. Learning of animal/human cell bioengineering processes; 3. Acquisition of biomaterial concepts used in Tissue Engineering including their processing and characterization; 4. Identification of the main strategies used in Cell Therapy and Tissue Engineering for Regenerative Medicine; and 5. Ability to illustrate with case studies the main strategies for Regenerative Medicine.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Métodos para estudo da organização de células e tecidos. 2. Métodos de separação e purificação celular e sub-celular. 3. Integração de celulas em tecidos. Interacção célula-célula, célula-matriz e comunicação cellular. Matriz extra-celular. 4. Sinalização célula-célula. Transdução de sinal intra-celular. Receptores celulares, mensageiros secundários, cinases/fosfatases.5. Tecidos epitelial, conjuntivo, nervoso e muscular. 6. Dinâmica e reparação de tecidos. Homeostase. Morfogénese. Diferenciação.7. Biomateriais para cultura de células e tecidos. 8. Cultura de células animais. Crescimento e metabolismo celular.9. Reactores para cultura de células animais. Projecto e operação de reactores. Cinética, modelação e monitorização.10. Conceitos básicos de células estaminais. 11. Processamento de células animais/estaminais. Separação e purificação. Integração de processos de produção e purificação. 12. Aplicações em Medicina Regenerativa: Terapia Celular, Terapia Génica, Engenharia de Tecidos

6.2.1.5. Syllabus:
1. Methods to study cell and tissue organization. 2. Cellular and sub-cellular separation and purification methods. 3. Integrating cells into tissues. Cell-cell and matrix-cell adhesion and communication. Extracellular matrix molecules and their ligands. 4. Cell-cell signaling. Intracellular signal transduction. Cell receptors, second messengers, kinases/phosphatases. 5. Epithelial, connective, nerve and muscular tissues. 6. Tissue dynamics. Homeostasis. Tissue repair. Morphogenesis. Cell differentiation. 7. Biomaterials for cell and tissue culture. 8. Animal cell culture. Growth and celular metabolismo. 9. Reactors for animal Cell culture. Project and operation of animal cell reactors. Kinetics, Modelling and Monitoring.10. Stem cell basics. 11. Processing of animal/stem cells. Separation and purification. Process integration for production and purification. 12. Applications in regenerative Medicine: Cell Therapy, Gene Therapy, Tissue Engineering.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos apresentados para esta unidade curricular estão concordantes com os objectivos de aprendizagem propostos uma vez que os tópicos incluídos no programa proporcionarão aos alunos uma formação integrada em Engenharia de Células e de Tecidos e Medicina Regenerativa tendo por base a Biologia do Desenvolvimento, Biologia Celular e de Tecidos, Cultura celular, Bioprocessamento de células animais/estaminais e Biomateriais. O Programa inclui ainda uma forte componente de aplicações biomédicas na área da Medicina Regenerativa focando casos concretos de regeneração de tecidos diversos como sendo ósseo, urológico, neural, entre outros, com base na consulta de tecnologias promissoras a serem desenvolvidas em centros de investigação que são publicadas em revistas da especialidade. O programa da UC foi desenhado por forma a cobrir estas temáticas e para, com a participação em aulas teórico-práticas, atingir estes objectivos.

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

The contents of the programme presented for this curricular unit are in agreement with the proposed learning objectives since the topics covered in this program will provide an integrated education on Cell and Tissue Engineering and Regenerative Medicine based on different topics from Developmental Biology, Cell and Tissue Biology,, Cell Culture, Animal/Stem Cell Bioprocessing and Biomaterials. The programme also has a strong focus on examples of biomedical applications in the area of Regenerative Medicine (ex. bone, neural, urological repair), based on promising technologies in the field being developed in research centres, which are published in international scientific journals. The course programme was designed to cover the required topics and, with the participation in theoretical/practical classes, to achieve the stated objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O tipo de metodologia de ensino nesta UC é teórico-prático. A avaliação inclui:

Apresentação e Discussão de um seminário (Grupos de 2 alunos) (30% nota final, nota mínima 10 valores)

Exame Final (70% nota final, nota mínima 10)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The teaching methodology in this unit is based on theoretical/practical classes. The evaluation includes:
Presentation and Discussion of a seminar (Groups of 2 students) (30% final grade, minimal grade 10)
Final Exam (70% final grade, minimal grade 10)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino e avaliação a utilizar, com uma forte interação com a investigação neste campo incluindo o estudo de artigos científicos disponíveis na literatura e com o ambiente de investigação nestes domínios no seio do IST (fenix.ist.utl.pt/investigacao/ibb/cebq/berg), permitirão um conhecimento integrado das ferramentas a utilizar na Engenharia de Células e Tecidos e Medicina Regenerativa com vista a delinear estratégias de interesse terapêutico e comercial, habilitando o aluno para desenvolver trabalho de investigação e desenvolvimento nestes domínios.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The methods of teaching and evaluation to be used herein, including a strong interaction with the ongoing scientific research through the analysis of articles in the literature and with the research environment within IST (fenix.ist.utl.pt/investigacao/ibb/cebq/berg), will allow a grounded knowledge of the tools to be used in the areas of Cell and Tissue Engineering and Regenerative Medicine in order to design strategies of therapeutic and commercial interest, enabling the student to be capable of developing research and development work in these domains.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Palsson, B.Ø. and Bhatia, S.N., Tissue Engineering, Pearson Prentice Hall Bioengineering, 2004
- Junqueira, L.C. and Carneiro, J., Basic Histology, McGraw-Hill, 2005
- Vunjak-Novakovic, G. and Freshney, R., Culture of Cells for Tissue Engineering, Wiley, 2006
- Lodish, H., Berk, A. et al, Molecular Cell Biology, W.E. Freeman, 2007
- Atala, A., Lanza, R., et al, Principles of Regenerative Medicine, Academic Press, 2007
- Artigos científicos sobre os tópicos leccionados no curso publicados em revistas da especialidade

Mapa IX - Fisiologia de Sistemas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Fisiologia de Sistemas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Tiago Vaz Maia, 70 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Mário Manuel Miranda Gomes Marques, 12 horas de contacto
Ana Rita Peralta, 6 horas de contacto
Mariana Rosa Garcia Miranda dos Santos, 4 horas de contacto
(Nota: Embora esta Unidade Curricular tenha 70 horas de contacto, as aulas práticas e teórica-práticas são muitas vezes divididas em duas turmas, o que resulta num maior número de horas de contacto em termos de tempo total dos docentes.)

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

A fisiologia estuda a função dos sistemas vivos a vários níveis de organização: das células aos tecidos, aos órgãos, aos sistemas, ao organismo. A cadeira de Fisiologia de Sistemas concentra-se na função dos principais sistemas (e.g., o sistema nervoso ou o sistema cardiovascular) e respectivos órgãos (e.g., o cérebro ou o coração), bem como na interacção entre os vários sistemas. A cadeira foca também as principais técnicas utilizadas para estudar a função e disfunção dos vários sistemas. No final da cadeira, os alunos deverão:

1. Comprender o funcionamento dos principais órgãos e sistemas, bem como a respectiva integração;

2. Conhecer, saber aplicar e saber interpretar os resultados das principais técnicas utilizadas para estudar os vários sistemas;

3. Ser capazes de integrar e aprofundar, de forma independente, conhecimentos de Fisiologia de Sistemas para abordar tópicos com os quais se possam vir a deparar no seu futuro académico ou profissional

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Physiology studies the function of living beings at multiple levels of organization: from cells to tissues, to organs, to systems, to the organism. The "Fisiologia de Sistemas" class focuses on the function of the main systems (e.g., the nervous system or the cardiovascular system) and their organs (e.g., the brain or heart), as well as the interactions between systems. The class also addresses the main techniques used to study the function and dysfunction of each system. At the end of the course, students should:

1. Understand the functioning of the main organs and systems, as well as their interactions;

2. Understand, know how to apply, and know how to interpret the results of the main techniques used to study each system;

3. Be able to integrate and deepen their knowledge of systems physiology, on their own, to address problems that may arise in their academic or professional future

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa incide sobre os vários sistemas e, para cada sistema, sobre as principais técnicas utilizadas para estudar a sua função e disfunção.

1. Sistema: Cérebro e sistema nervoso central. Técnicas: Electroencefalografia; estimulação magnética transcrâniana; imagiologia cerebral.

2. Sistema: Sistema nervoso autónomo e periférico. Técnicas: Avaliação laboratorial invasiva e não invasiva; manobras provocadoras autonómicas.

3. Sistema: Sistema cardiovascular. Técnicas: Electrocardiograma; avaliação do pulso arterial; ecocardiograma.

4. Sistema: Sistema respiratório. Técnicas: Espirometria.

5. Sistema: Sistema renal. Técnicas: Exame objectivo abdominal e exame de urina.

6. Sistema: Sistema digestivo. Técnicas: Endoscopia; colonoscopia.

7. Sistema: Sangue. Técnicas: Análises sanguíneas.

8. Sistema: Osso. Técnicas: Raio X.

9. Sistema: Sistema endócrino. Técnicas: Não abordadas, pois serão tratadas em Sistemas Integrados e Regulação Metabólica.

10. Interacção entre sistemas

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus focuses on the multiple systems and, for each system, on the main techniques used to study its function and dysfunction.

11. System: Brain and central nervous system. Techniques: Electroencephalography; transcranial magnetic stimulation; brain imaging.

12. System: Peripheral and autonomic nervous system. Techniques: Invasive and non-invasive studies; autonomic-nervous-system tests.

13. System: Cardiovascular system. Techniques: Electrocardiogram; assessment of arterial pulse; echocardiogram.

14. System: Respiratory system. Techniques: Spirometry.

15. System: Renal system. Techniques: Urine tests and abdominal exam.

16. System: Digestive system. Techniques: Endoscopy; colonoscopy.

17. System: Blood. Techniques: Blood tests.

18. System: Bone. Techniques: X rays.

19. System: Endocrine system. Tecniques: Not addressed because they will be addressed in "Sistemas Integrados e Regulação Metabólica".

20. Interactions between systems

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

Os conteúdos programáticos focam os vários sistemas e a respectiva integração, em cumprimento do objectivo #1 enunciado na secção de objectivos de aprendizagem. Estes conteúdos formam também o substrato que permitirá aos alunos alcançarem o objectivo #3 (que será fomentado através de um projecto, conforme explicado com mais detalhe abaixo). Para cada sistema, o programa foca as principais técnicas utilizadas para estudar a função e disfunção

respectiva, em cumprimento do objectivo #2. Existe, assim, um alinhamento directo entre os conteúdos programáticos e os objectivos de aprendizagem.

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

The syllabus focuses on the different systems and their interactions, in accordance with aim #1 listed in the Learning Outcomes section above. This material also serves as the backbone for aim #3 (which will be fostered through a project, as described below). For each system, the syllabus addresses the main techniques used to study that system's function and dysfunction, in accordance with aim #2. In short, there is a direct correspondence between the syllabus and the learning objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A cadeira alterna aulas teóricas com aulas práticas ou teórico-práticas. Tipicamente, as aulas teóricas focam um dos sistemas em estudo e/ou uma ou mais técnicas relevantes para o sistema em estudo. A cada aula teórica corresponde uma aula prática ou teórico-prática. As aulas práticas consistem na aplicação prática das técnicas em estudo, tipicamente utilizando os equipamentos disponíveis para o efeito nos laboratórios da Fisiologia, mas ocasionalmente envolvendo uma visita a serviços relevantes no Hospital de Santa Maria. As aulas teórico-práticas têm como objectivo fortalecer a compreensão dos mecanismos fisiológicos dos sistemas em estudo, recorrendo-se, para o efeito, a modelos computacionais desses sistemas.

A avaliação consiste num exame que versa os tópicos de todas as aulas (teóricas, teórico-práticas e práticas) e num projecto (descrito com mais detalhe abaixo).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is organized with alternating theoretical lectures and either practical laboratory work or mixed theoretical-practical classes. Typically, a theoretical lecture focuses on one system and/or one or more techniques relevant for the study of that system. Each theoretical lecture is followed by a corresponding laboratory class or mixed theoretical-practical class. Laboratory classes consist of applying, in practice, the techniques under study, usually using the equipment available in our Physiology Labs, but sometimes involving a visit to the pertinent services in Hospital Santa Maria. The mixed theoretical-practical classes are aimed at strengthening a mechanistic understanding of the systems under study and typically use computer simulations of those systems.

The evaluation consists of an exam that includes the materials of all classes (theoretical lectures, laboratories, and mixed theoretical-practical classes) and a project (described below).

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

O primeiro objectivo de aprendizagem é que os alunos compreendam o funcionamento dos principais órgãos e sistemas, bem como a respectiva integração. As aulas teóricas incluem a exposição dessa matéria, e as aulas teórico-práticas permitem uma consolidação da compreensão dessa matéria através de técnicas de aprendizagem interactivas, nas quais os alunos podem mexer em simulações computacionais do funcionamento dos sistemas e ver quais são os efeitos de manipular aspectos dos sistemas. A compreensão desta matéria, e portanto o cumprimento do objectivo #1, é avaliada através do exame.

O segundo objectivo de aprendizagem é que os alunos conheçam, saibam aplicar e saibam interpretar os resultados das principais técnicas utilizadas para estudar os vários sistemas. As aulas teóricas incluem a exposição da matéria relevante, e as aulas práticas permitem aos alunos aplicar, na realidade, as técnicas em estudo. A compreensão desta matéria, e portanto o cumprimento do objectivo #2, é avaliada através do exame.

O terceiro objectivo de aprendizagem é que os alunos sejam capazes de integrar e aprofundar, de forma independente, conhecimentos de Fisiologia de Sistemas para abordar tópicos com os quais se possam vir a deparar no seu futuro académico ou profissional. Para fomentar esta capacidade, a cadeira inclui um projecto, que é um trabalho de grupo no qual os alunos (3 ou 4 por grupo) têm de abordar um tema proposto pelo docente. O tratamento desse tema parte das bases fornecidas na cadeira mas exige que os alunos vão para além da matéria apresentada na cadeira, integrando bibliografia adicional, fazendo pesquisa bibliográfica independente, etc. A razão para a existência do projecto (e do objectivo #3) é a constatação óbvia que a Fisiologia de Sistemas é um tópico demasiado vasto para esta ou qualquer outra cadeira poder abarcar tudo o que poderia ser relevante para o futuro de cada um destes alunos. Importa, por isso, equipar os alunos com a capacidade de ir para além dos fundamentos ensinados na cadeira se e quando isso puder ser relevante no seu futuro. O projecto fomenta e avalia esta capacidade, dando assim cumprimento ao objectivo #3.

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

The first learning objective is for students to understand the functioning of the main organs and systems, as well as their interactions. The theoretical lectures present this material, and the mixed theoretical-practical classes foster a consolidation of its understanding, from a mechanistic perspective, through active-learning techniques in which students can interact with computer simulations of the systems under study. Students' understanding of this material, and therefore their fulfillment of aim #1, is assessed through the exam.

The second learning objective is for students to understand, know how to apply, and know how to interpret the results of the main techniques used to study each system. The theoretical lectures include a presentation of this material, and

the laboratory classes allow students to apply the techniques under study in real life. Students' understanding of this material, and therefore their fulfillment of aim #2, is assessed through the exam.
The third learning objective is for students to be able to integrate and deepen their knowledge of systems physiology, on their own, to address problems that may arise in their academic or professional future. To foster this ability, the class includes a project, in which students work in small groups (3-4 students) to address a problem posed by the instructor. The problem builds on the topics presented during the course but requires students to go beyond that material, performing independent bibliographical research, etc. The rationale for this project (and for aim #3 in general) is that systems physiology is too vast a topic for this or any other course to be able to address everything that could be relevant for the future of each of the students in the course. It is therefore imperative to provide students with the ability to go beyond the topics taught during the course if and when that becomes relevant for them in their future. The project fosters and evaluates this ability, in accordance with aim #3.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Textbook of Medical Physiology, 12th Edition; John E. Hall and Arthur C. Guyton (Saunders Elsevier, 2011)
2. Review of Medical Physiology, 24th edition; William F. Ganong (McGraw-Hill, 2012)
3. Physiology, 5th edition; Linda S. Costanzo (Saunders Elsevier, 2013)
4. Principles of Neural Science, 5th edition; E. Kandel et al. (McGraw-Hill, 2013)

Mapa IX - Tecnologia dos Biomateriais

6.2.1.1. Unidade curricular:
Tecnologia dos Biomateriais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Morgado (49.35)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís Mendes Pedro, FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aprendizagem de conceitos avançados de ciência e engenharia de materiais, aplicados aos campos da bioengenharia e da biomedicina, apoiada numa componente laboratorial e de demonstração. Os alunos deverão ainda desenvolver um projeto experimental, em grupo, ao longo do semestre, relacionado com as suas áreas de interesse. Desta forma, a componente prática da disciplina será útil na abordagem de problemas concretos bem como na consolidação de conceitos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Learning advanced concepts of materials science and engineering applied to the fields of bioengineering and biomedicine, supported by a laboratory and demonstration component. Students will also develop an experimental project over the semester on a theme of their specific interest. The hands-on component of the course will be useful in addressing specific problems and on the consolidation of concepts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
0. REVISÃO DE CONCEITOS BÁSICOS:
1. REAÇÕES DO HOSPEDEIRO AOS BIOMATERIAIS:
2. RESISTÊNCIA E DEGRADAÇÃO DE MATERIAIS EM AMBIENTE BIOLÓGICO:
3. LIGAS METÁLICAS COM APLICAÇÃO EM BIOMEDICINA:
4. POLÍMEROS EM BIOENGENHARIA E BIOMEDICINA:
5. NANOMATERIAIS E BIOMATERIAIS NANOESTRUTURADOS:
6. IMPLANTES E ÓRGÃOS ARTIFICIAIS:
7. BIOTRIBOLOGIA:

6.2.1.5. Syllabus:
0. BASICS CONCEPTS:
1. HOST RESPONSE TO BIOMATERIALS:
2. STRENGTH AND DEGRADATION OF ORGANIC MATERIALS IN BIOLOGICAL ENVIRONMENT:
3. METAL ALLOYS WITH APPLICATION IN BIOMEDICINE:
4. BIOENGINEERING AND POLYMERS IN BIOMEDICINE:
5. NANOMATERIALS AND NANOSTRUCTURED BIOMATERIALS:
6. IMPLANTS AND ARTIFICIAL ORGANS:

7. BIOTRIBOLOGY:

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessários à concretização dos objectivos. Para tal, combina-se uma formação de base nas várias classes de biomateriais e sua interacção com o organismo hospedeiro com uma análise a vários casos de estudo, envolvendo também uma abordagem do ponto de vista médico-cirúrgico. Os alunos ficarão assim dotados com as ferramentas necessárias para uma análise crítica aos requisitos estruturais e funcionais dos biomateriais em função da aplicação, bem como do seu desempenho, perspectivando possíveis alternativas que possam melhorar a performance observada. A execução de um projecto experimental visa promover o desenvolvimento da autonomia de planeamento, execução e análise.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus points aim to provide the students with the knowledge and competences required to accomplish the above-mentioned objectives. In order to achieve this goal, the program combines a strong background on the fundamentals of the various biomaterials classes and their integration in the host organism, through the analysis of various case studies, which involves also a medical-surgical approach. The students will acquire the tools and skills required not only for a critical analysis of the structural and functional requirements of biomaterials as a function of the aimed application, but also to analyse their performance, aiming the analysis of possible alternative solutions that may improve the already attained performance. The experimental project aims to promote the development of the students' autonomous ability to plan, execute and analyse.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Há aulas de carácter teórico e outras de carácter laboratorial. Os slides das aulas teóricas são antecipadamente disponibilizados no fénix, de modo a permitir que os alunos acompanhem melhor a exposição dos temas e tenham mais disponibilidade para desenvolver uma maior interactividade, sendo esta estimulada pelo modo de abordagem dos tópicos. Para a componente laboratorial, a abordagem consiste na colocação de um tema de projecto e posterior acompanhamento dos alunos no seu percurso de desenvolvimento do projecto escolhido. Para aferir os conhecimentos adquiridos, há uma avaliação teórica (testes/exames) e uma avaliação do projecto laboratorial assente na sua apresentação oral e discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
There are theoretical and/or laboratorial lectures. The power point presentations are made available to the students the day before the theoretical lectures. This way, it is easier for the students to follow the presentations/discussions of the themes and provide them with more time to interact, this being promoted by the presentation scheme of the various topics. The laboratorial projects themes are selected to promote the students' autonomous work along the project development steps. This process will be guided and assessed at various critical points. The evaluation of the projects will involve their oral presentation and discussion. The theoretical part will be evaluated via tests/exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conhecimentos através das aulas teóricas e laboratoriais. A forma de apresentação/discussão dos tópicos nas aulas teóricas e o desenvolvimento de um projecto laboratorial que promove a autonomia dos alunos, tem por objectivo o desenvolvimento do seu espírito crítico, apoiado em sólidos conhecimentos fundamentais. Desta forma, os alunos adquirirão os conhecimentos e competências que esta unidade curricular pretende transmitir.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodology encompasses the knowledge transfer through theoretical and laboratorial classes. Both the presentation of the topics in theoretical classes, aiming to promote the debate with and among the students, and the development of a laboratorial project that promotes students' autonomy, aiming the development of students' critical analysis ability, supported by solid fundamental knowledge. The students' will then be in possession of the proposed knowledge and competences.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
BIOMATERIALS SCIENCE An Introduction to Materials in Medicine, 2nd Edition, Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, 2004, Elsevier

Mapa IX - Modelos Matemáticos em Biomedicina

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelos Matemáticos em Biomedicina

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

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O curso pretende introduzir os aspectos básicos da modelação matemática e numérica do sistema circulatório humano. Em particular será dado relevo especial à aproximação numérica por métodos de elementos finitos de modelos da circulação sanguínea e também de problemas acoplados de fluido-estrutura relacionados com a interacção mecânica do fluxo sanguíneo com as paredes dos vasos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course aims to provide the basic aspects of the mathematical modelling and numerical simulation of the human circulatory system. In particular attention will be focused on the numerical approximation by finite element methods of blood flow problems and also on fluid-structure coupled problems related to the mechanical interaction of blood flow with the vessel walls.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Fundamentos do Sistema Circulatório
Anatomia do sistema arterial. Hemodinâmica nas grandes e médias artérias: modelos e fisiologia. Microcirculação. Reologia do sangue: histologia das paredes dos vasos. Problemas clínicos que alteram as propriedades mecânicas do sangue e das paredes arteriais: anemia das células falciformes; modelos de crescimento de placas; indíces de risco de arterosclerose.

Modelos Constitutivos da Circulação Sanguínea
Revisões de cinemática e de modelos constitutivos para o escoamento de fluidos. Modelos Newtonianos generalizados e modelos viscoelásticos. Circulação nas grandes artérias: revisão de resultados de análise teórica e de métodos numéricos para as equações de Navier-Stokes. Escoamento do sangue na vizinhança de bifurcações arteriais. Análise de modelos unidimensionais e de Cosserat.

Modelos Matemáticos das Paredes Vasculares
Modelos constitutivo ...

6.2.1.5. Syllabus:
Fundamentals of the Circulatory System
Anatomy of the arterial system. Haemodynamics in large and medium size arteries: modelling and physiology. Microcirculation. Blood rheology; histology of vessel walls. Clinical problems that alter the mechanical properties of blood and arterial walls: sickle cell anemia; modelling of plaques growth; atherosclerotic risk indexes.

Constitutive Modelling of Blood Flow
Review of kinematics and constitutive models for fluid flows. Generalized Newtonian and viscoelastic models. Modelling blood as a Navier-Stokes fluid: overview of theoretical results and numerical techniques. Blood flow in the neighbourhood of arterial bifurcations. Analysis of one-dimensional models and Cosserat models.

Mathematical Modelling of Vessel Walls
Non-linear elastic and inelastic constitutive models. Simplified models. Mathematical analysis of the vessel wall models: energy inequalities; coupling the wall vessel model ...

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação contínua e/ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Assessment during the course and/or final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, A. J. Chorin, J.E. Marsden, 1998, Springer-Verlag, New York, 3rd edition; Biomechanics: Circulation, Y. C. Fung, 1998, Springer-Verlag, New York, 2nd. Edition; Mathematical Models of the Cardiovascular System, A. Quarteroni, L. Formaggia, 2002, Preprint MOX; Numerical Approximation of Partial Differential Equations, A. Quarteroni, A. Valli, 1994, Springer-Verlag, New York; Navier-Stokes Equations: Theory and Numerical Analysis, R. Temam, 2001, AMS Chelsea Publishing; An Introduction to the Mechanics of Fluids, C. Trusdell, K.R. Rajagopal, 2000, Birkäuser, Boston, USA

Mapa IX - Aprendizagem Automática

6.2.1.1. Unidade curricular:
Aprendizagem Automática

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Almeida (42.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Margarida Silveira - 4,5 horas (incluindo aula de dúvidas)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Adquirir conhecimentos fundamentais sobre aprendizagem automática em geral, e sobre diversas técnicas de aprendizagem automática. Adquirir a capacidade de utilizar essas técnicas em aplicações concretas e de escolher as técnicas que melhor se adequem a cada situação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course's objective is to transmit the theoretical basis of machine learning, to introduce various types of learning systems, including neural networks, support vector machines, decision trees and some unsupervised learning systems, and to give lab practice on the use of several of these systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conceito de aprendizagem. Aprendizagem supervisionada e não supervisionada. Perspectiva histórica. Perceptrões multicamada. Aspectos estatísticos da aprendizagem supervisionada. O problema da generalização. Máquinas de suporte vectorial. Árvores de decisão. Agregação de dados e quantificação vectorial. Estimação de densidades de probabilidade. Análise em componentes principais

6.2.1.5. Syllabus:
- ***Concept of learning. Supervised and unsupervised learning***
- ***The linear learning unit (adaline). The LMS algorithm and gradient methods.***
- ***Multilayer perceptrons.***
- ***Statistical aspects of supervised learning.***
- ***The generalization problem.***

• Support vector machines.
• Brief introduction to information theory. Entropy and coding length.
• Brief introduction to statistical estimation. Maximum likelihood and maximum a posteriori estimators.
• The minimum message length criterion.
• Decision trees.
• Unsupervised learning.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O programa cobre as bases teóricas da aprendizagem automática e vários tipos de sistemas de aprendizagem, incluindo redes neuronais, máquinas de suporte vectorial árvores de decisão e alguns tipos de sistemas de aprendizagem não supervisionada

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers the theoretical basis of machine learning, and various types of learning systems, including neural networks, support vector machines, decision trees and some unsupervised learning systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas, práticas e de laboratório (em computador).
Avaliação: laboratório (50%) e exame final (50%) com o mínimo de 10 valores em cada uma das componentes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures, practical and laboratory (computer).
Evaluation: lab (50%) and final examination (50%) with a minimum of 10 points in each of the components.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Nas aulas teóricas apresentam-se os conceitos. Nas aulas práticas os alunos adquirem prática desses conceitos. Nos laboratórios adquirem experiência do uso de sistemas de aprendizagem reais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The lectures present the concepts. In practical classes, the students acquire practice on those concepts. In the labs they acquire experience of the use of actual learning systems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
• Multilayer Perceptrons
by Luís B. Almeida (chapter of the book Handbook of Neural Computation, E. Fiesler and R. Beale, Eds., Institute of Physics, 1997, Oxford University Press).

• Tutorial on support vector machines
by Bernhard Schölkopf.

• Another tutorial on support vector machines (simpler but less detailed)
by Tristan Fletcher.

• Statistical aspects of supervised learning
by Luis B. Almeida.

• Minimum message length and decision trees with a brief introduction to information theory and to statistical estimation
by Luis B. Almeida.

• The EM algorithm with application to the estimation of mixtures of Gaussians
by Luís B. Almeida.

Supplementary text: A gentle tutorial of the EM algorithm and its application to parameter estimation for Gaussian mixture and hidden markov models

by Jeff A. Bilmes

• Tutorial on principal components analysis
by Javier Movellan.

Mapa IX - Bio-Electricidade

6.2.1.1. Unidade curricular:
Bio-Electricidade

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Tiago Vaz Maia, 49 horas de contacto

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Mário Manuel Miranda Gomes Marques, 8 horas de contacto
Ana Rita Peralta, 4 horas de contacto
Mariana Rosa Garcia Miranda dos Santos, 4 horas de contacto
(Nota: Embora esta Unidade Curricular tenha 49 horas de contacto, as aulas práticas e teórica-práticas são frequentemente divididas em duas turmas, o que resulta num maior número de horas de contacto em termos de tempo total dos docentes.)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A cadeira de Bioelectricidade lida com os fenómenos bioeléctricos e com a fisiologia dos tecidos excitáveis (sistema nervoso e músculo), na qual os fenómenos bioeléctricos têm um papel central. A cadeira foca ainda algumas técnicas utilizadas para estudar a função e disfunção dos tecidos excitáveis. No final da cadeira, os alunos deverão:
1. Compreender os principais fenómenos bioeléctricos que ocorrem no corpo humano e o papel desses fenómenos na fisiologia dos tecidos excitáveis (sistema nervoso e músculo);
2. Conhecer, saber aplicar e saber interpretar os resultados das técnicas abordadas para estudar a função e disfunção dos tecidos excitáveis;
3. Ser capazes de integrar e aprofundar, de forma independente, conhecimentos de Bioelectricidade para abordar tópicos com os quais se possam vir a deparar no seu futuro académico ou profissional

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The "Bioelectricidade" course deals with bioelectric phenomena and the physiology of excitable tissues (nervous system and muscle), in which bioelectric phenomena play a central role. The course also addresses some of the techniques used to study the function and dysfunction of excitable tissues. At the end of the course, students should:
1. Understand the main bioelectric phenomena in the human body and their role in the physiology of excitable tissues (nervous system and muscle);
2. Understand, know how to apply, and know how to interpret the results of the main techniques used to study the function and dysfunction of excitable tissues;
3. Be able to integrate and deepen their knowledge of bioelectricity, on their own, to address problems that may arise in their academic or professional future.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conforme os objectivos de aprendizagem, o programa inclui a bioelectricidade e seu papel na fisiologia dos tecidos excitáveis, bem como uma componente relacionada com as técnicas utilizadas para estudar os tecidos excitáveis.
1. Potencial da célula
2. Potencial de acção
3. Neurónio e sinapse
4. Técnica: Registo de potenciais sinápticos
5. Microcircuitos neuronais
6. Órgãos dos sentidos
7. Técnica: Avaliação da função sensorial (campimetria, audiograma, etc.)
8. Reflexos
9. Técnica: Avaliação dos reflexos osteotendinosos e do reflexo simpático-cutâneo
10. Músculo esquelético
11. Técnica: Electromiografia
12. Músculo cardíaco e o coração como bomba
13. Técnica: Electrocardiograma
14. Músculo liso
15. Efeitos da corrente eléctrica no organismo
16. Efeitos das radiações no organismo

6.2.1.5. Syllabus:

Consistent with the learning objectives, the syllabus includes the study of bioelectric phenomena and their role in the physiology of excitable tissues, as well as some of the main techniques used to study excitable tissues.

1. Cell potentials
2. Action potentials
3. Neurons and synapses
4. Technique: Recording synaptic potentials
5. Neuronal microcircuits
6. Sense organs
7. Technique: Assessing sensory function (visual field testing, audiogram, etc.)
8. Reflexes
9. Technique: Assessment of osteotendinous reflexes and skin conductance responses
10. Skeletal muscle
11. Technique: Electromiography
12. Cardiac muscle and the heart as a pump
13. Technique: Electrocardiogram
14. Smooth muscle
15. Effects of electricity on the body
16. Effects of radiation on the body

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

Os conteúdos programáticos focam os fenómenos bioeléctricos básicos (potencial de repouso, potencial de acção, etc.) e a função dos tecidos excitáveis (sistema nervoso e os três tipos de músculo), em cumprimento do objectivo #1 enunciado na secção de objectivos de aprendizagem. Estes conteúdos formam também o substrato que permitirá aos alunos alcançarem o objectivo #3 (que será fomentado através de um projecto, conforme explicado com mais detalhe abaixo). O programa inclui ainda várias técnicas utilizadas para estudar a função e disfunção do sistema nervoso e músculo, em cumprimento do objectivo #2. Existe, assim, um alinhamento directo entre os conteúdos programáticos e os objectivos de aprendizagem.

(Nota: Técnicas que exigem uma compreensão a nível de sistemas são abordadas em Fisiologia de Sistemas e não em Bioelectricidade.)

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

The syllabus addresses the key bioelectric phenomena (e.g., resting potential, action potentials, etc.) and the function of excitable tissues (nervous system and the three types of muscle), in accordance with aim #1 listed in the Learning Outcomes section above. This material also serves as the backbone for aim #3 (which will be fostered through a project, as described below). The syllabus also addresses several techniques used to study the function and dysfunction of the nervous system and muscles, in accordance with aim #2. In short, there is a direct correspondence between the syllabus and the learning objectives.

(Note: Techniques that require an understanding at the systems level are addressed in "Fisiologia de Sistemas".)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A cadeira inclui aulas teóricas, teórico-práticas e práticas. As aulas teóricas consistem na exposição da matéria, mas incluem técnicas de aprendizagem activa ("active learning") que se sabe, através de estudos empíricos, resultarem em ganhos de aprendizagem para os alunos. As aulas teórico-práticas têm como objectivo fortalecer a compreensão dos mecanismos fisiológicos em estudo, recorrendo-se, para o efeito, a modelos computacionais (por exemplo, dos potenciais de membrana e potenciais de acção, etc.). As aulas práticas consistem na aplicação prática das técnicas em estudo, tipicamente utilizando equipamentos disponíveis para o efeito nos laboratórios da Fisiologia, mas ocasionalmente envolvendo uma visita a serviços relevantes no Hospital de Santa Maria.

A avaliação consiste num exame que versa os tópicos de todas as aulas (teóricas, teórico-práticas e práticas) e num projecto (descrito com mais detalhe abaixo).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course includes theoretical lectures, mixed theoretical-practical classes, and laboratory classes. The theoretical lectures are devoted to the presentation of the theoretical material but include active-learning techniques known, from research, to increase student learning and retention. The mixed theoretical-practical classes are aimed at strengthening a mechanistic understanding of the processes under study and use computer simulations for that purpose (e.g., of membrane and action potentials, etc.). Laboratory classes consist of applying, in practice, the techniques under study, usually using the equipment available in our Physiology Labs, but sometimes involving a visit to the relevant services in Hospital Santa Maria.

The evaluation consists of an exam that includes the material of all classes (theoretical lectures, mixed theoretical-practical classes, and laboratories) and a project (described below).

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

O primeiro objectivo de aprendizagem é que os alunos compreendam os principais fenómenos bioeléctricos e o respectivo papel na fisiologia dos tecidos excitáveis. As aulas teóricas incluem a exposição dessa matéria, e as aulas teórico-práticas permitem uma consolidação da compreensão dessa matéria através de uma aprendizagem interactiva possibilitada por simulações computacionais nas quais os alunos podem explorar os efeitos de manipular várias variáveis fisiológicas (por exemplo, explorar o papel de alterar a quantidade de canais abertos de um determinado tipo no potencial da membrana, etc.). A compreensão desta matéria, e portanto do cumprimento do objectivo #1, é avaliada através do exame.
O segundo objectivo de aprendizagem é que os alunos conheçam, saibam aplicar e saibam interpretar os resultados de várias técnicas utilizadas para estudar os tecidos excitáveis. As aulas teóricas incluem a exposição da matéria relevante, e as aulas práticas permitem aos alunos aplicar, na realidade, as técnicas em estudo. A compreensão desta matéria, e portanto o cumprimento do objectivo #2, é avaliada através do exame.
O terceiro objectivo de aprendizagem é que os alunos sejam capazes de integrar e aprofundar, de forma independente, conhecimentos de Bioelectricidade para abordar tópicos com os quais se possam vir a deparar no seu futuro académico ou profissional. Para fomentar esta capacidade, a cadeira inclui um projecto, que é um trabalho de grupo no qual os alunos (3 ou 4 por grupo) têm de abordar um tema proposto pelo docente. O tratamento desse tema parte das bases fornecidas na cadeira mas exige que os alunos vão para além da matéria apresentada na cadeira, integrando bibliografia adicional, fazendo pesquisa bibliográfica independente, etc. A razão para a existência do projecto (e do objectivo #3) é a constatação óbvia que a Bioelectricidade é um tópico demasiado vasto para esta ou qualquer outra cadeira poder abarcar tudo o que poderia ser relevante para o futuro de cada um destes alunos. Importa, por isso, equipar os alunos com a capacidade de ir para além dos fundamentos ensinados na cadeira se e quando isso puder ser relevante no seu futuro. O projecto fomenta e avalia esta capacidade, dando assim cumprimento ao objectivo #3.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The first learning objective is for students to understand the main bioelectric phenomena and their role in the physiology of excitable tissues. The theoretical lectures present this material, and the mixed theoretical-practical classes foster a consolidation of its understanding through interactive computer simulations in which students can explore the effects of manipulating several physiological variables (e.g., explore the effects on the membrane potential of changing the number of open channels of a given type, etc.). Students' understanding of this material, and therefore their fulfillment of aim #1, is assessed through the exam.
The second learning objective is for students to understand, know how to apply, and know how to interpret the results of the main techniques used to study excitable tissues. The theoretical lectures include a presentation of this material, and the laboratory classes allow students to apply the techniques under study in real life. Students' understanding of this material, and therefore their fulfillment of aim #2, is assessed through the exam.
The third learning objective is for students to be able to integrate and deepen their knowledge of bioelectricity, on their own, to address problems that may arise in their academic or professional future. To foster this ability, the class includes a project, in which students work in small groups (3-4 students) to address a problem posed by the instructor. The problem builds on the topics presented during the course but requires students to go beyond that material, performing independent bibliographical research, etc. The rationale for this project (and for aim #3 in general) is that bioelectricity and the physiology of excitable tissues are topics that are too vast for this or any other course to be able to address everything that could possibly be relevant for the future of each of the students in the course. It is therefore imperative to provide students with the ability to go beyond the topics taught during the course if and when that becomes relevant for them in their future. The project fosters and evaluates this ability, in accordance with aim #3.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
1. Textbook of Medical Physiology, 12th Edition; John E. Hall and Arthur C. Guyton (Saunders Elsevier, 2011)
2. Bioelectricity: A Quantitative Approach, 3rd edition; Robert Plonsey and Roger Barr (Springer, 2007)
3. Principles of Neural Science, 5th edition; Eric Kandel et al. (McGraw-Hill, 2013)

Mapa IX - Sistemas Integrados e Regulação Metabólica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sistemas Integrados e Regulação Metabólica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ângelo Calado, 12 horas, Tiago Vaz Maia, 12 horas, Miguel Castanho, 2 horas

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Nuno Santos, 4 horas de contacto (aulas teóricas)
Teresa Raquel Duarte Pacheco, 4 horas de contacto (aulas teóricas)
Ana Rosa Miranda Santos Silva Herdade, 32 horas de contacto (aulas práticas)
David Cordeiro Sousa, 28 horas de contacto (aulas teórico-práticas)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular foi concebida de forma a cumprir os seguintes objectivos gerais de aprendizagem: (1) reconhecer a importância da regulação dos fenómenos bioquímicos à escala molecular em medicina e no mundo vivo em geral; (2) perceber as várias vias metabólicas como um conjunto organizado e regulado de reacções químicas, que pode ser intervencionado numa perspectiva médica; (3) compreender a continuidade entre a Bioquímica e outros campos científicos focados em níveis supra-celulares, como é o caso concreto da Fisiologia.
Em particular, a unidade de Sistemas Integrados e Regulação Metabólica apresenta os seguintes objectivos específicos de aprendizagem: (1) conhecer as vias principais do metabolismo intermediário; (2) entender as estratégias fundamentais da regulação metabólica primeiro ao nível molecular e posteriormente a um nível integrado; e por fim, (3) compreender os fundamentos da regulação macroscópica ao nível do indivíduo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This unit has been conceived to fulfill the following generic goals: (1) to recognize the importance of the regulation of biochemical processes at the molecular level in medicine and in the living world in general; (2) to understand the diverse metabolic pathways as a organized and regulated group of chemical reactions that can be intervened in a medical perspective; (3) to acknowledge the continuity between Biochemistry and other scientific fields focused on supracellular levels, such as Physiology.
In particular, the specific goals of this unit are: (1) to study the principal pathways of the intermediary metabolism; (2) to understand the fundamental strategies of metabolic regulation at the molecular level and at an integrated level; and (3) to understand the principles of the macroscopic regulation at the individual level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O programa de SIRM inclui:
1. Metabolismo intermediário e regulação metabólica: revisão de conceitos; metabolismo glicídico; metabolismo lipídico; metabolismo de aminoácidos e nucleótidos; estratégias de regulação do metabolismo; regulação das vias principais; inter-relação metabólica (fígado e órgãos periféricos) e regulação integrada (insulina/glicagina).
2. Regulação endócrina: conceito de hormona e suas classificações; síntese de hormonas peptídicas, esteróides e derivadas de aminoácidos; transporte hormonal; receptores e vias de sinalização; efeitos metabólicos; mecanismos de regulação da acção hormonal e sistema endócrino integrado.
3. Sistemas fisiológicos de regulação, integração e adaptação: regulação hormonal e autonómica; controlo da fome, sede e homeostase; regulação da função gastrointestinal; controlo cerebral da motivação e emoção e seus efeitos fisiológicos; respostas integradas de adaptação; disrupção dos sistemas de regulação e adaptação e seus efeitos fisiológicos.

6.2.1.5. Syllabus:
The contents of SIRM are:
1. Intermediary metabolism and metabolic regulation: revision of concepts; carbohydrate metabolism; lipid metabolism; aminoacid and nucleotide metabolism; strategies of metabolic regulation; regulation of main pathways; metabolic interrelation (liver and peripheral organs) and integrated regulation (insulin/glucagin).
2. Endocrine regulation: notion of hormone and classification; synthesis of peptide, steroid and aminoacid-derived hormones; hormone transport; receptors and signaling pathways; metabolic effects; mechanisms of regulation of hormonal action; and integrated endocrine system.
3. Physiological systems of regulation, integration and adaptation: hormonal and autonomic regulation; control of appetite, thrist and homeostasis; regulation of the gastrointestinal funtion; cerebral control of motivation and emotion and their physiological effects; integrated responses of adaptation; regulation and adaptation disruption and its physiological effects.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos de SIRM estão apresentados pela sequência em que são abordados e de forma a cumprir os objectivos desta. A abordagem inicial do metabolismo intermediário e regulação metabólica visa proporcionar um conhecimento pleno das principais vias metabólicas assim como de diferentes estratégias de regulação metabólica existentes a nível molecular assim como num nível superior de integração no organismo. Estas temáticas são abordadas de forma a proporcionar o reconhecimento da importância da regulação dos fenómenos bioquímicos à escala molecular na medicina e no mundo vivo em geral. O leccionamento das temáticas de endocrinologia e de sistemas fisiológicos de regulação, integração e adaptação encontra-se direcionado para a compreensão dos fundamentos da regulação macroscópica ao nível do indivíduo. Globalmente, esta sequência expositiva pretende ilustrar a continuidade entre a Bioquímica e uma área científica focada a nível supra-celular, a Fisiologia.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The curricular contents are presented by their lecturing sequence so as to fulfill the objectives of the unit. The initial part of the intermediary metabolism and its regulation aims to familiarize the students with the complete knowledge of the main metabolic pathways as well as with the distinct strategies of metabolic regulation existing at a molecular level and at higher level of integration in the organism. These thematics are presented so as to acknowledge the importance of the regulation of biochemical phenomena at a molecular scale in medicine and in the living world in general. The

lectures on endocrinology and on the physiological systems of regulation, integration and adaptation aim at the understanding of the principles of the macroscopic regulation at the level of the individual. Globally, this lecturing sequence intends to further illustrate the continuity between Biochemistry and Physiology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino de SIRM inclui uma componente teórica e uma componente prática. A primeira vale 2/3 da nota final e é composta por aulas teóricas e seminários de presença facultativa sendo avaliada pela realização de testes e/ou exame. A componente prática vale 1/3 da classificação final e engloba aulas teórico-práticas e aulas práticas, de presença obrigatória e focadas nas temáticas de Metabolismo e Endocrinologia. Ambas têm o objectivo de trabalhar conceitos teóricos leccionados pela resolução de problemas teórico-práticos nas primeiras ou realização de trabalhos práticos e elaboração de relatórios e/ou posters nas últimas. A sua avaliação assenta na apreciação contínua dos conhecimentos e interesse demonstrados pelos discentes e da sua pró-actividade, assiduidade e pontualidade, assim como na avaliação dos trabalhos realizados no caso das aulas práticas. As classificações de aulas práticas e teórico-práticas valem respectivamente 2/3 e 1/3 da classificação da componente prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

SIRM comprehends a theoretical component (TC) and a practical component (PC). The first is worth 2/3 of the final classification and is composed by theoretical classes and seminars of optional attendance and that are evaluated by tests and/or exams.

PC is worth 1/3 of the final classification and includes theorhetical-practical (TP) and practical (P) classes, of mandatory attendance and focused on the areas of metabolism and endocrinology. Both of them aim to exercise theoretical concepts via the resolution of theorhetical-practical questions on the first or by the realization of practical works and elaboration of reports and/or posters on the latter. Their evaluation relies on a continued appreciation of the knowledge and the interest revealed by the students, their pro-activity, assiduity and punctuality and of performed assignements in the particular case of P classes. The classifications obtained in TP and P classes are worth respectively, 2/3 and 1/3 of the classification of PC.

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

As componentes de SIRM foram concebidas de forma a assegurar os objectivos da disciplina. Para tal, o seu ensino é assegurado por um corpo docente que reúne as valências educativas necessárias para as diferentes temáticas programáticas e distintas tipologias de aula utilizadas.

Na componente teórica, as aulas teóricas e seminários são essencialmente expositivos e factuais mas procurando a interação dos discentes. Estas aulas são leccionadas em blocos de 2x 50 minutos e de forma a possibilitar a aquisição de um conhecimento teórico consistente com os objectivos e conteúdos programáticos da disciplina, sendo para tal utilizadas apresentações concebidas de acordo com estes. Estas apresentações (e outros materiais didácticos necessários) são previamente disponibilizadas aos discentes no portal de e-Learning Moodle (http:/elearning.ul.pt) de forma a permitir o seu estudo prévio e fomentar a discussão das diferentes temáticas e de dúvidas destes. São ainda disponibilizados horários para o esclarecimento de dúvidas dos discentes. A avaliação desta componente requer a realização de provas escritas (testes e/ou exame) onde os conhecimentos adquiridos pelos discentes são avaliados em respostas escritas e respostas de escolha múltipla concebidas de acordo com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A componente prática encontra-se vocacionada para um estudo mais detalhado e aprofundado dos conhecimentos teóricos de Metabolismo e Endocrinologia. As aulas teórico-práticas são aulas de estudo acompanhado com resolução de problemas teórico-práticos de forma a aplicar e consolidar os conhecimentos teóricos. As fichas destas aulas são fornecidas com antecedência no portal indicado de forma a permitir a sua resolução prévia pelos discentes e consequentemente, utilizar o espaço de sala de aula como um local de discussão das temáticas abordadas. Os problemas apresentados são elaborados de forma a cobrir as diferentes temáticas leccionadas assim como servir como uma ferramenta para a concretização dos objectivos de aprendizagem da disciplina. Estas aulas têm uma duração de 110 minutos sendo que cada turma deverá comportar cerca de 30 alunos. Nas aulas práticas, os discentes realizam trabalhos práticos na temática do Metabolismo a partir dos quais, devem elaborar relatórios e/ou posters onde interpretem e discutam os resultados experimentais obtidos à luz dos conhecimentos teóricos. Embora não cubram globalmente a vasta temática de Metabolismo, estes trabalhos são selecionados de forma a suscitar a utilização mais extensa possível dos conhecimentos na área. Estas aulas visam constituir para os discentes uma ferramenta de aplicação prática dos seus conhecimentos assim como prepará-los para um processo continuado de aprendizagem científica ao longo da sua vida e uma atitude científica face a problemas. Estas aulas têm uma duração de 110 minutos e cada turma deve comportar até 16 alunos.

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

SIRM components were conceived so as to ensure its objectives. For such, their teaching will be performed by teachers proficient in the educational skills required for the lecturing of the different programmatic contents and the distinct class tipologies used.

In the theoretical component, theoretical classes and seminars are essentially expositive and factual but always searching for the student interaction. These classes are lectured on blocs of 2x 50 minutes and allow the acquisition of a theoretical knowledge consistent with the objectives and programatic contents of the course via the usage of

presentations prepared in agreement with these. These presentations (and other required materials) are previously provided to students on the e-Learning Moodle website (http:/elearning.ul.pt) so as to enable their previous study and to foster the discussion of the distinct themes and of their doubts. Of notice, it is important to highlight the existence of appropriate schedules for the clarification of the student's doubts. The evaluation of this component requires the realization of tests or exams, where the knowledges acquired by the students are tested on questions of written or multiple choice answers conceived in agreement with the goals of this curricular unit.
The practical component is focused on a more detailed study of the acquired theoretical knowledge of metabolism and endocrinology. Theoretical-practical classes consist of tutor-oriented classes in which theoretical-practical exercises are addressed so as to apply and consolidate the theoretical knowledge. These are provided to students so as to allow their previous resolution and subsequently, to enable classes to be as well places of discussion of the lectured themes. The used exercises are elaborated in order to fulfill the distinct subjects lectured as well as to serve as a tool to enable the accomplishment of the course goals. These classes have the duration of 110 minutes each and are lectured to about 30 students per time slot.
On the practical classes, the students perform practical works on Metabolism and further elaborate reports and/or posters where the obtained results should be interpreted and discussed in the light of the theoretical knowledge. Though these are not covering the broad theme of metabolism, these works are selected so as to foster the use of knowledge in the area as extensively as possible. These classes aim to constitute important tools for students to apply their knowledge in a practical manner and to prepare them for the continued process of scientific learning throughout their lives and to stimulate a scientific attitude for problem resolution. These classes have the duration of 110 minutes each and are lectured up to 16 students per slot.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Biochemistry; J. M. Berg, J. L. Tymoczko and L. Stryer (W.H.Freeman Co. 2006).
- Textbook of Biochemistry with Clinicall Correlations; T. M. Devlin (Wiley-Liss, 2005).
- Harper's illustrated biochemistry; R. K. Murray et al. (McGraw Hill, 2006).
- Fundamentals of biochemistry. Life at molecular level; D.Voet et al. (Wiley&Sons, 2008)
- Lehninger principles of biochemistry; D.L. Nelson e M.M. Cox (W.H.Freeman Co., 2008)
- Bioquímica Ilustrada; P.C. Champe, R.A. Harvey e D.R. Ferrier (Artmed Ed., 2006)
- Textbook of Medical Physiology, 12th Edition; John E. Hall and Arthur C. Guyton (Saunders Elsevier, 2011)
- Review of Medical Physiology, 24th edition; William F. Ganong (McGraw-Hill, 2012)
- Principles of Neural Science, 5th edition; E. Kandel et al. (McGraw-Hill, 2013)

Mapa IX - Matemática Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:
Matemática Computacional

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Lima (42.0), Adélia Silva (0.0)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Apresentar conceitos e resultados teóricos para uma introdução ao estudo de métodos numéricos. Analisar os resultados das simulações numéricas com base nas noções de erro, convergência e estabilidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduction to the theoretical study of numerical methods. Analysis of numerical simulation results based on the notions of error, convergence and stability.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conceitos básicos do cálculo numérico;Representação de números, arredondamento e propagação de erros; Normas, erros, convergência, condicionamento e estabilidade.Resolução numérica de equações e sistemas; Equações não-lineares: Métodos do ponto fixo, secante e Newton-Raphson; Sistemas lineares:Métodos de Jacobi, Gauss-Seidel, SOR e do Gradiente Conjugado;Sistemas não-lineares: Método do ponto fixo e método de Newton; Análise do erro, estabilidade e convergência.Aproximação de funções; Interpolação polinomial e trigonométrica. Fórmulas de Lagrange e de Newton;Transformação de Fourier Discreta; Método dos mínimos quadrados; Integração numérica: Fórmulas de Newton-Côtes e de Gauss;Derivação numérica;Análise do erro, estabilidade e convergência.
Resolução numérica de equações diferenciais e aplicações; Problemas de valor inicial: Métodos de passo simples e

múltiplo; Problemas com valores na fronteira: métodos de diferenças finitas; Análise do erro, estabilidade e convergência;

6.2.1.5. Syllabus:

Basic concepts of numerical computation; Representation of numbers, roundoff errors and error propagation; Norms, convergence, conditioning.

Numerical solutions of equations and systems; Non-linear equations. Fixed point methods; secant and Newton-Raphson methods; Linear systems: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR and Conjugate Gradient methods; Non-linear systems: fixed point and Newton methods; Error analysis, stability and convergence. Approximation of Functions; Polynomial and trigonometric interpolation; Lagrange and Newton formulae; Discrete Fourier transform; Least squares method; Numerical integration: Newton-Cotes and Gauss formulae; Numerical differentiation; Error analysis, stability and convergence.Numerical solution of differential equations and applications; Initial value problems: one step and multi-step methods; Boundary value problems: finite difference methods; Error analysis, stability and convergence; Some applications to engineering problems

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

Os conteúdos programáticos da cadeira estão de acordo com os que se aplicam na maioria das universidades europeias, quando se trata de ensinar as bases da matemática computacional a alunos de cursos de ciências exactas ou engenharia.

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

The syllabus is in agreement with the ones which are applied in most of european universities, when elementary computational mathematics is taught to students of science and engineering courses.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas onde se expõe a matéria, ilustrada através de exemplos e resolução de problemas. A avaliação combina uma componente prática (trabalho computacional) e avaliação escrita (por exame ou dividida em 2 testes).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of theoretical-practical lectures, including theory , illustrating examples and exercises. The evaluation includes a practical part (computational work) and a theoretical one (1 written examen or two tests).

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

O método de avaliação inclui uma componente teórica (exame) e uma prática (trabalho computacional), o que está de acordo com os objectivos da disciplina.

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

The method of evaluation includes a theoretical part (examen) and a practical one (computational work), which is in agreement with the objectives of this course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- ***An Introduction to Numerical Analysis , K. Atkinson, 1989, Wiley & Sons, 2nd. Ed***
- ***Numerical Analysis , R. L. Burden, J. D. Faires & A. C. Reynolds, 1987, Weber & Schmidt, 2nd. Ed.,***
- ***Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing , D. Kincaid & W. Cheney, 2002, Brooks/Cole, 3rd Ed.***
- ***Métodos Numéricos , H. Pina, 1995, McGraw-Hill***
- ***Numerical Mathematics , A. Quarteroni, R. Sacco & F. Saleri, 2000, Springer Verlag***

Mapa IX - Química Orgânica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Orgânica

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

Dulce Simão (84.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João Paulo Nunes Cabral Telo (21)
Maria Amélia Loureiro dos Santos Seabra (84)
Alexander Kirillov (105)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Proporcionar aos alunos uma visão dos conceitos fundamentais e da metodologia de base em Química Orgânica. Prever e utilizar tecnicamente as propriedades dos compostos orgânicos. Mostrar diferentes técnicas experimentais. Os conhecimentos por parte dos alunos, da estrutura e comportamento das diferentes classes de compostos orgânicos, permite-lhes a resolução de inúmeros problemas que vão desde a identificação de compostos orgânicos, à síntese de novos materiais ou transformação dos já existentes. Permite-lhes também uma melhor compreensão dos fenómenos ambientais e biológicos ao nível molecular.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Providing the students with an understanding of the basic concepts and methodologies in Organic Chemistry, aiming at the rationalization of the structural and mechanistic features underlying the reactions of organic compounds. Illustrate the main features of some important experimental techniques. The students should be able to resolve several problems, as the identification of organic compounds to the synthesis of new materials or transformation in others. Employ the expertise acquired to analyze environmental and biological phenomena on molecular level.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Estrutura Electrónica e Molecular. Deslocalização electrónica. Híbridos de ressonância. Nomenclatura de compostos orgânicos. Reacções orgânicas, mecanismos, termodinâmica e cinética. Reacções ácido-base. Factores que afetam a acidez e basicidade. Estereoquímica. Moléculas quirais. Análise conformacional. Halogenação de alcanos. Usos de halogenetos de alquilo: pesticidas, CFC e PVC. Reacções de Substituição nucleófila alifática e eliminação. Reactividade de ligações π. Reacções de adição electrófila a alcenos. Polímeros vinílicos. Dienos conjugados e sua polimerização. Poliisopreno, borracha natural. Compostos aromáticos. Reacções de substituição electrófila e nucleófila aromática. Resinas fenol-formaldeído, Policlorofenóis, Dioxinas. Reactividade de Compostos de Carbonilo Aldeídos e cetonas. Ocorrência natural e reactividade de ácidos carboxílicos e derivados. Poliésteres e poliamidas. Aminoácidos e proteínas.

6.2.1.5. Syllabus:
Electronic and Molecular Structure Hybridization. Electronic deslocalization. Ressonance hybrids. Nomenclature of organic compounds. Organic Reactions, mechanisms, thermodinamics and kinetics. Acid-base reactions. Factores affecting acidity and basicity. Stereochemistry. Chiral molecules. Conformacional analysis. Alkanes Halogenation. Uses of alkyl halides: pesticides, CFC and PVC. Nucleophilic Substitution and Elimination reactions. π bonds reactivity. Electrophilic addition reactions to alkenes. Vinylic polymers. Conjugated dienes and polymerization. Polyisoprene, natural rubber. Aromatic Compounds. Electrophilic and nucleophilic aromatic substitution. Phenol-formaldehyde resins, polychlorofenols and dioxines. Carbonyl Compound Reactivity of Aldeydes and ketones. Carboxyl Compound Reactivity. Carboxilic acids and derivatives. Carboxilic acids in nature. Nucleophilic Substitution reactions to carbonyl group. Polyesters and polyamides. Amino acids, and proteins.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os estudantes começam por entrar em contacto com os conceitos fundamentais da estrutura atómica e molecular e sua importância nos compostos orgânicos. Em seguida é necessário tecer considerações sobre nomenclatura de compostos orgânicos e finalmente conhecer as principais reações de compostos orgânicos originando uma base de conhecimento para a compreensão da química orgânica, complementada com a realização de trabalhos experimentais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The students are first introduced to fundamentals concepts of atomic and molecular structure and their relevance to organic compounds. Following that is necessary consideration of nomenclature and the major types of reactions of organic componds. It also provides a basis for understanding the variety of Organic Chemistry that is part of the accompanying organic laboratory.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Parte teórica : exame final ou dois testes sendo um a meio do semestre e outro no fim (nota mínima em cada um dos testes 8,5 valores).
Parte prática : realização no laboratório de 4 trabalhos práticos (5 sessões) e entrega de um pré-relatório e um relatório

por cada trabalho. Discussão breve de todos os trabalhos no final do semestre.
Nota final : 2/3 parte teórica + 1/3 parte prática (laboratório). Serão aprovados os alunos que obedeçam às duas condições simultâneas "nota teórica" ≥ 9,5 e "nota prática (laboratório" ≥ 10.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical component (T): final examination or two tests. The first test is in the midle of the term and the second one at the end of the term. The minimum grade in each of the tests is 8.5/20) Experimental component (L): laboratory performance (four experiments, five classes), the corresponding written reports and their oral discussion with the instructor. Final grade :2/3 T + 1/3 L. The minimum grade in either T or L is 10/20.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Esta metodologia de ensino, com dois testes, permite a obtenção de bons resultados por parte dos alunos que evitam os exames finais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
This teaching method with two tests allows obtaining good marks and avoiding final examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Pedro Paulo Santos, "Química Orgânica", vol 1, ISTPress, 2011

Pedro Paulo Santos, "Química Orgânica", vol 2, ISTPress, 2013

Dulce Simão et al. "100 experiências de química orgânica" ISTPress, 2011

G.Solomons C.Fryhle "Organic Chemistry", 8th ed., John Wiley & Sons, 2003

K.P.C.Volhardt and N.E.Shore "Organic Chemistry", 3rd. ed., W.H. Freeman, 1999

Mapa IX - Biologia Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:
Biologia Computacional

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Freitas (48.825)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Sara Cordeiro Madeira (31.5)
João André Carriço (6)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Familiarizar os alunos com as técnicas básicas e com os novos desenvolvimentos na área da Biologia Computacional e Bioinformática. Adicionamente, pretende-se desenvolver o espirito crítico através da leitura e análise de publicações cientificas relevantes à disciplina. A componente prática da disciplina pretende dotar os alunos da capacidade de desenvolvimento de ferramentas de software para tratamento de dados biológicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduce the basic techniques of computational biology and bioinformatics. Develop the ability to critically assess research publications in this field. Practical assignments during the course aim at developing the student's ability to develop software for bioinformatics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
História da Biologia Computacional
Bases de dados biológicas
Conceitos básicos de algoritmos

Análise de sequências de ADN
Algoritmos para alinhamento simples
Algoritmos para alinhamento múltiplo
Modelos de Markov e HMMs
Previsão de genes
Algorimos para pesquisa de motivos
Análise de repetições
Filogenia
Alinhamento e filogenia
Modelos probabilísticos
Algoritmos para a reconstrução de árvores evolutivas
Análise da estrutura do ARN
Algoritmos para a previsão de estrutura secundária
Data mining para bioinformática
Clustering e Biclustering
Redes Neuronais
Árvores de decisão
Análise da expressão genética
Tecnologias de microarrays
Análise de expressão global

6.2.1.5. Syllabus:
Short history of Computational Biology
Biological databases
Basics on algorithms
DNA sequence analysis
Pairwise alignment
Multiple sequence alignment
Markov chains and HMMs
Gene prediction
Motif finding
Repeat analysis
Phylogenetic trees
Simultaneous alignment and phylogeny
Probabilistic models of evolution
Evolutionary trees reconstruction
RNA structure analysis
Secondary structure prediction
Data mining for bioinformatics
Clustering
Biclustering
Neural Networks
Decision trees
Gene expression
Microarrays technology
Data analysis and discretization

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
As aulas práticas permitem aos alunos codificar e utilizar ferramentas compiutacionais para resolver os problemas teóricos abordados nas teóricas. Permitem ainda desenvolver o espírito critico uma vez que os grupos são mutlidisciplinares e a avalaição é efetua através de uma discussão com o docente.

.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
In each week each pratical course help to introduce a new computational tool that sopports the theorectical subjects. In these Labs: Making use of GenBank, DNA and Mutations, Exploring the Human Genome, NGS data, Similarity Searches, Sequence alignment, Markov models and HMMs, Expression data analysis - unsupervised learning, Machine Learning and Bioinformatics, Molecular phylogenetics lab and Supervised Learning: decision trees, the student needs to use tools and to develop new algorithms.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Avaliação contínua: 5 Trabalhos de laboratório (20%), 2 testes (80%)
Tem 1 exame de repescagem.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
5 Laboratory assignments (20%) , 2 tests (80%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A avaliação é continua com trabalhos práticos em todas as semanas e com 5 etápas de avaliação. Os trabalhos práticos permitem o desenvolvimento de código e a aplicação prática da matéria. Como os grupos nas aulas práticas são de 3 alunos, os 2 testes no seu conjunto contam 80% da nota para que seja possível valorizar a componente individual.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The pratical courses bridge the theoratical subjects with the use of different computational tools. The main component of the evaliation is the written tests that correspond to 80% in order to give importance to the indiviudal evaluation. Groups in the pratical courses include three students.The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
An Introduction to Bioinformatics Algorithms , N. C. Jones and P. Pevzner, 2005, MIT Press
Biological Sequence Analysis - Probabilistic models of proteins and , R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchison, 1998, Cambridge

Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/book.html, 2011

Mapa IX - Instrumentação e Aquisição de Sinais em Bioengenharia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Instrumentação e Aquisição de Sinais em Bioengenharia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Raúl Daniel Lavado Carneiro Martins, 4,5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Isabel Rocha, FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No decurso desta unidade curricular os alunos irão adquirir conhecimentos e ferramentas cognitivas que os tornem proficientes no dimensionamento, concepção, adaptação, utilização e automatização de instrumentação nas áreas da medicina e biomedicina. É intento desta unidade curricular igualmente a aprendizagem de ferramentas de instrumentação electrónica e de instrumentos analógicos que permitam a adaptação e reconversão de instalações laboratoriais existentes, vocacionando-os para a instrumentação médica e biomédica. Duas componentes adicionais serão ainda a dos sensores de grandezas físicas e a da compatibilidade electromagnética.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
During this curricular unit the students are expected to acquire knowledge and cognitive tools that allow them to be proficient in the concept forming, design, adaptation use and automation of instrumentation in the fields of medicine and bio-medicine. A further intente of this curricular unit is the learning of electronic instrumentation tools and analog instrumentation that allow for an adaptation and reconversion of existing laboratorial facilities, making them suitable for medical and biomedical instrumentation. Two additional components will be the learning and understanding of sensors for physical quantities and electromagnetic compatibility.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Instrumentação electrónica e princípios de medida em sistemas biomédicos
2. Conceitos básicos de electrofisiologia
3. Sistemas automáticos de medida
4. Compatibilidade electromagnética

5. Conversores Analógico-Digitais e Aquisição de sinais
6. Sensores e princípios de transdução
7. Redes sensoriais

6.2.1.5. Syllabus:
1. Electronic instrumentation and measurement principles in biomedicine
2. Basic concepts related to electrophysiology
3. Automatic measuring systems
4. Electromagnetic compatibility
5. AD Converters and Signal Acquisition
6. Sensors and transducing principles
7. Sensor networks

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O conhecimento dos princípios de medidas, dos principais circuitos electrónicos de instrumentação, das principais classes de instrumentos e as suas métricas de desempenho são ferramentas importantes para a concepção e desenvolvimento de um instrumento médico ou biomédico. Constituem igualmente valências necessárias para uma utilização mais eficiente desses equipamentos, bem como para uma escolha mais criteriosa dos mesmos. Os conceitos de electrofisiologia permitem identificar limites de utilização resultantes da interacção destes equipamentos com sistemas biológicos. A compatibilidade electromagnética fornece as ferramentas necessárias para a exequabilidade de medida de sinais extremamente débeis, não lineares e não periódicos (repetíveis, mas não periódicos). A aquisição de sinais desenvolve os conceitos necessários para a digitalização e manipulação de sinais com vista à extracção de informação. Os sensores e as redes sensoriais proporcionam a captação de sinais biológicos

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The knowledge associated with the measurement principles, the most important electronic instrumentation circuits, the most importante classes of instruments and their performance metrics constitute important tools in the conception and development of a medical or biomedical instrument. These are also important valences required for a more proficient use of the equipment as well as for a more criterious selection. The electrophysiology concepts allow for a better understanding of the limits resulting from the interaction between these equipments with biologic systems. The electromagnetic compatibility provides the tools for making possible the measurment of extremelly small, faint, signals, that are non-linear in nature and non periodic. The signal acquisition develops the concepts required for the digitalization and manipulation of signals with the purpose of gathering information. Sensors and sensor networks provide the means for biologic signal measurement

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teórico-práticas com explicação dos conceitos, apresentaçãoo de aplicações exemplo e de referência e resolução de problemas. As aulas teórico-práticas são complementaads com vários trabalhos experimentais realizados ao longo do semestre e que preveem, igualmente, a execuçãoo de um projecto.
Método de avaliação: projecto com relatório, apresentação e defesa pública do trabalho: 50% (nota mínima: 10)
Exame: 50% (nota mínima: 10)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The theoretical classes will serve several purposes including explanation of concepts, presentation of case studies and reference setups, and also to solve practical problems. These theoretical multi-purpose classes are complemented by laboratory sessions which will take place during the entire semester and which also include the execution of a project.
Evaluation: project with report, public presentation and defense: 50% (minimum grade: 10)
Exam: 50% (minimum grade: 10)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Tratando-se de um mestrado, e em particular uma unidade curricular, com cariz fortemente experimental e tecnológico, será atribuída grande ênfase à componente laboratorial, versando demonstrações e realização de pequenos trabalhos, no qual se consolidam os assuntos abordados nas teóricas. De particular importância reveste-se igualmente a prossecução do projeto, o qual permitirá não só consolidar a matéria como desenvolver a vertente de síntese. O projeto apresenta ainda a vantagem não menosprezável de permitir uma especialização em função dos interesses dos próprios alunos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Given that this is a master, and in particular a curricular unit, with a strong inclination for experimental and

technological aspects of medical instrumentation, an emphasis will be placed in the laboratorial component. This will serve to consolidate subjects taught during the theoretical classes through demonstrations and execution of small assignments. Of special importance is the realization of the project which will not only help consolidate acquired knowledge but also develop synthesis capabilities. The project contributes with a further benefit: it allows a specialization on subjects akin to students' interests

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"Design and development of medical electronic instrumentation - A pratical perspective of the Design, Construction, and Test of Medical devices", David Prutchi and Michael Norris; Wiley Interscience
"Biomedical Transducers and Instruments", Tatsuo Togawa, Toshiyo Tamura and P. Ake Öberg; CRC Press
"Biomedical Engineering and Design Handbook, Volume 2: 2nd Edition, Biomedical Engineering Applications", Myer Kutz

Mapa IX - Biomecânica dos Tecidos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Biomecânica dos Tecidos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Fernando Simões (37.8)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João Orlando Marques Gameiro Folgado (19,6 h)
João Eurico Cortez Cabral da Fonseca (4h)
Manuel Caneira (2h)
Francisco Sampaio (2h)
Luis Mendes Pedro (2h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Descrever aspectos essenciais da estrutura e do comportamento mecânico e físico de tecidos moles e duros do corpo humano. Introduzir aspectos básicos do seu ensaio experimental. Apresentar modelos mecânicos, físicos e matemáticos que permitem descrever, simular e prever esses comportamentos. Facultar a compreensão dos princípios e métodos em que se baseia a modelação computacional dos tecidos. Desenvolver a capacidade de aplicação de ferramentas computacionais como auxiliares do diagnóstico, da terapêutica, da cirurgia, ou do desenvolvimento de próteses e implantes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To describe essential aspects of the structure and the mechanical and physical behavior of hard and soft tissues of the human body. To introduce basic aspects of its experimental testing. To present mechanical, physical and mathematical models to describe, simulate and predict the behavior of those tissues. To explain the principles and methods in which the computational modeling of tissues is based. To develop the capability for the application of computational tools to aid on diagnosis, therapeutics and surgery, or on the design of prostheses and implants.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Biomecânica do Osso 1.1 Composição do osso: osso cortical e osso trabecular. 1.2 Propriedades mecânicas do osso: elasticidade e viscoelasticidade. 1.3 Análise da remodelação óssea. 1.4 Adaptação funcional do osso. Modelos mecânicos e matemáticos. 1.5 Fractura do osso 2. Comportamento Não-linear de Tecidos Moles 2.1 Propriedades gerais dos tecidos moles. 2.2 Medidas de deformação e tensão e equações de equilíbrio em sólidos com grandes deformações. 2.3 O princípio dos trabalhos virtuais e o método dos elementos finitos no contexto das grandes deformações. 2.4 Relações constitutivas hiperelásticas. 2.5 Relações constitutivas visco-hiperelásticas. 2.6 Relações constitutivas para meios porosos. 3. Biomecânica de Tecidos Moles Passivos Composição, estrutura, propriedades mecânicas e relações constitutivas de: 3.1 Tendões. 3.2 Ligamentos. 3.3 Cartilagem articular. 3.4 Vasos sanguíneos. 3.5 Pele. 3.6 Tecido ...

6.2.1.5. Syllabus:
1. Bone Biomechanics 1.1 Composition of the bone: cortical and trabecular bone. 1.2 Mechanical properties of the bone: elasticity and viscoelasticity. 1.3 Bone remodeling. 1.4 Functional adaptation of the bone. Mechanical and mathematical models. 1.5 Bone fracture. 2. Nonlinear behavior of soft tissues 2.1 General properties of soft tissues. 2.2 Strain and stress measures and equilibrium equations in solids with large deformations. 2.3 The principle of virtual work and the finite element method in the large deformation framework. 2.4 Hyperelastic constitutive relations. 2.5

Visco-hyperelastic constitutive relations. 2.6 Constitutive relations for porous media. 3. Biomechanics of passive soft tissues Composition, structure, mechanical properties and constitutive relations: 3.1 Tendons. 3.2 Ligaments. 3.3 Articular cartilage. 3.4 Blood vessels. 3.5 Skin. 3.6 Brain tissue. 4. Muscle Biomechanics 4.1 Classification: skeletal, cardiac and smooth muscles. 4.2 Morphology. 4.3 Muscle contr ...

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem as bases teóricas e aplicações teórico-praticas e computacionais da biomecânica dos tecidos duros e dos tecidos moles permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua formação académica. A formação compreenderá a apresentação dos conceitos teóricos, de exemplos de aplicação e de ferramentas computacionais. Os alunos são solicitados para o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos bem como para a resolução de exercícios de aplicação e para a realização de dois trabalhos de grupo computacionais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover the main theoretical topics and practical and computational applications of the biomechanics of hard and soft tissues allowing the students to revise and extend background knowledge as well as to acquire new knowledge useful to their academic basis. Training will include the presentation of theoretical concepts, application examples and computational tools. Students are invited to study the basic concepts and theoretical models, to solve practical exercises and to execute, in group, two computational projects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A aprovação depende de uma média ponderada das classificações em três componentes: dois trabalhos computacionais (um sobre tecidos duros (30%) e um sobre tecidos moles (20%)) e um exame final escrito (50%), com classificações mínimas (8.0 valores) no exame final e no trabalho sobre tecidos duros. Discussões orais dos trabalhos ou exames orais podem ser exigidos para as classificações finais superiores a 16. Em época especial a classificação final é igual à classificação do respectivo exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Approval depends on a weighted average of the grades of three components: two computational works (one on hard tissues and one on sof tissues) and one final written exam, with minimal grades on each component. Oral discussions of the works or oral examinations may be required for final grades above 16.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das matérias abordadas, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar um estudo individual da teoria complementado com a aplicação a problemas práticos que permitam mais facilmente assimilar a matéria. A realização de dois trabalhos computacionais em grupo é também um auxiliar importante à compreensão destas matérias. A avaliação individual através de exame escrito juntamente com a avaliação dos trabalhos computacionais realizados em grupo é a mais adequada ao conteúdo programático da unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and assessment were devised so that students can develop a comprehensive knowledge of the subjects covered, while ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to conduct an individual study of the theoretical aspects supplemented with practical exercises to make easy for them to assimilate the theory. Additionally, the realization in group of two computational projects is also very useful to acquire the necessary knowledge on the subject. The individual assessment through a written exam together with the assessment of the two computational projects performed in group is considered to be the most appropriate for the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
- Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissue, Y.C. FUNG, 1993, Springer-Verlag, New York
- Skeletal Tissue Mechanics, R. BRUCE MARTIN; DAVID B. BURR; NEIL A. SHARKEY, 1998, Springer Verlag, New York

Mapa IX - Sinais e Sistemas em Bioengenharia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sinais e Sistemas em Bioengenharia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Sanches (84.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Prof Vitor Oliveira, FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina pretende complementar a teoria matemática básica de Sinais e Sistemas e fornecer os conceitos fundamentais da teoria da realimentação e do Controlo, na perspectiva da Bioengenharia. A disciplina está focada nos aspectos práticos relacionados com implementação e utilização dos conceitos fundamentais da teoria de Sinais e Sistemas mas também serão abordados tópicos avançados como sejam espaços vectoriais de sinais, análise tempo-frequência, estruturas canónicas de filtros digitais e teoria da realimentação e do Controlo. Neste ultimo tópico serão analisadas as estruturas canónicas de realimentação e algumas técnicas de análise e compensação de estabilidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course is intended to complement the basic mathematical theory of signals and systems and provide the basic concepts of feedback and control theory in the scope of Bioengineering. The course focuses on the practical aspects related to implementation and use of the fundamental concepts of signals and systems theory but advanced topics will be also addressed such as spaces of signals, time-frequency analysis, canonical structures of digital filters and feedback and control theory. In this latter topic canonical structures of feedback will be addressed as well as some techniques for stability analysis and compensation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Sinais e Sistemas: Sinais analógicos e discretos, Sistemas e Sensores biomedicos tipicos.
2.Espaços de Sinais: Métrica, norma e produto interno, Representação e manipulação de sinais continuos de dimensão finita e Interpolação.
3.Transformadas: Z, Fourier de sinais discretos, DFT e FFT, de curta duração (STFT), Filtragem de sequências longas. Overlapp add and save.
4.Amostragem: continua e discreta, Aliasing e topologias canónicas de distemas de conversão e digitalização, ADC and DAC. Filtros anti-aliasing e de reconstrução.
5.Sistemas: SLITs, Convolução e sinais próprios, FIR e IIR, sistemas/filtros, Magnitue e fase. Diagrama de Bode e topologias canónicas de filtros digitais.
6.Sinais aleatórios: Sinais discretos aleatórios, Média e correlação, Resposta de SLITS a sinais aleatórios.
7.Realimentação e Controlo: Sistemas Lineares com realimentação, Effeitos da realimentação. Estabilidade, Root Locus, Diagrama de Bode e critério de estabilidade de Nyquist.

6.2.1.5. Syllabus:
1.Signal and systems: Analog and discrete signals, Systems and Typical biomedical sensors.
2.Signal spaces: Metric, Norm and inner product, Finite dimension representation and manipulation of continuous spaces and Interpolation.
3.Transforms: Z, DFT and FFT, Short Time Fourier Transform (STFT) and Long sequence filtering. Overlapp add and save.
4.Sampling: Continuous and discrete sampling, Aliasing, Sampling of band-pass signals and Canaonical ADC and DAC topologies. Anti-aliasing and reconstruction filters.
5.Systems: Linear and Time Invariant (LTI), Convolution theorem and LTI eigen signals, FIR and IIR systems/filters, Magnitude and Phase response. Bode plots and Canonical topologies of discrete filters.
6.Random signals: Discrete time random signals, Average and correlation sequences and Response of LTI systems to random signals.
7.Feedback and control: Linear feedback systems, Feedback effects. Stability

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
As ferramentas matematicas fundamentais que se pretende fornecer no contexto desta disciplina estão essencialmente relacionadas com a teoria dos espaços vectoriais de sinais (2), com as transformadas (3), com os sinais aleatórios (6) e com a teoria da realimentação (7). A componente de aplicação prática centra-se essencialmente no desenho de filtros (digitais), filtragem de sinais aleatórios (4, 5.c) e filtragem de sequências longas (3.e).
A componente laboratorial, uma sessão diferente em cada semana, é crucial para os objectivos da disciplina pois é o local onde preferencialmente os alunos lidam e implementam na prática os conceitos teóricos abordados na aulas teóricas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The basic mathematical tools that are addressed in this discipline are mainly related to the theory of spaces of signals

(2), transforms (3), random signals (6) and feedback theory (7). The component of practical application is mainly related with the design of filters (digital), filtering of random signals (4, 5.c) and filtering of long sequences (3.e).
The laboratory component, a different work in each week, is crucial to the objectives of the discipline as it is the place where students deal and preferably implement in practice the theoretical concepts covered in lectures.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação é constituída por duas componentes: Testes/Exames (70%) e Laboratórios (30%). A nota mínima é de 9.5 Val nas duas componentes de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The assessment is performed by two components: Tests/Exams (70%) and Labs (30%). A minimum score of 9.5 on both components is required for approval.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A materia leccionada nas aulas teóricas é ilustrada e aprofundada nas sessões de laboratório onde os alunos aplicam na prática os conceitos teóricos. A sincronização da material teórica com os trabalhos laboratoriais é essencial em relação a um dos objectivos principais da disciplina que é o de abordar os problemas práticos de implementação e manipulação dos conceitos teóricos leccionados na disciplina.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The material taught in lectures is illustrated and in-depth in the lab sessions where students apply theoretical concepts in practice. The synchronization of the teorecthical contents taught in the lecture sections with the laboratory projects is essential with respect to a major objective of the discipline that is to address the practical problems of implementation and manipulation of theoretical concepts taught in the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
1. Understanding Digital Signal Processing (3rd Edition) by Richard G. Lyons, Pearson.
2. Discrete-Time Signal Processing (2nd Edition) (Prentice-Hall Signal Processing Series) by Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer and John R. Buck

Mapa IX - Elementos de Programação

6.2.1.1. Unidade curricular:
Elementos de Programação

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Carlos Caleiro (42.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Francisco Miguel Alves Campos de Sousa Dionísio (42)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dominar as primitivas de programação imperativa, recursiva, funcional e baseada em regras de reescrita. Desenvolver programas de grande escala recorrendo a técnicas de modularização por abstracção de dados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Master imperative, recursive, functional and rewriting based programming primitives. Program in-the-large using data abstraction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Breve introdução à utilização do sistema MATHEMATICA como ferramenta de cálculo numérico e simbólico e de visualização gráfica. Introdução à programação na linguagem MATHEMATICA. Definição de funções. Listas e matrizes. Programação recursiva. Programação imperativa. Programação funcional. Exercícios complementares: ordenação de vector, controlo da precisão de cálculos numéricos. Sistemas de reescrita. Moldes. Raciocínio sobre tipos de dados. Exemplo complementar: reacções químicas. Programação em grande escala: método de programação modular, por camadas e centrado nos dados. Primeiro exemplo: torres de Hanoi sobre pilhas. Pacotes MATHEMATICA. Aplicações:

simulação estocástica, passeio aleatório, propagação de fogos, redes neuronais, programação genética, vida artificial e demonstração automática. Cálculo de Hoare para verificação da correcção parcial e total de pequenos programas imperativos.

6.2.1.5. Syllabus:

Short introduction to numerical and symbolic computation in Mathematica and graphics. Introduction to programming in Mathematica. Functions, lists and matrices. Recursive programming. Imperative programming. Functional programming. Complementary examples: sorting and precision of numerical calculations. Rewriting systems. Patterns. Reasoning about data types. Complementary example: chemical reactions. Programming in-the-large: method of modular programming, by levels of modularity and centered in data. First example: Hanoi towers over stacks. Mathematica packages. Applications: stochastic simulation, random walk, fire propagation, neural networks, genetic programming, artificial life and automatic theorem proving. Hoare calculus for verifying small imperative programs.

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

O programa adoptado e a sua implementação sobre o ambiente de programação Mathematica fornecem ao aluno um veículo versátil, integrado e abrangente, para cálculo simbólico e numérico, bem como para aprendizagem e prática dos diferentes paradigmas de programação, a utilização metodologias de larga escala, e a introdução aos fundamentos da verificação de programas.

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

The syllabus and its implementation over the Mathematica environment provide the student with a versatile, integrated and inclusive Framework for numeric and symbolic calculations, as well as for learning and practicing different programming paradigms, for using large-scale methodologies, and the foundations of program verification.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (3h/semana) e laboratoriais (1.5h/semana).
Fichas de programação (três, optativas, a realizar durante as aulas – Max 10%).
Projecto de média-escala (em grupos, 50%).
Exame final (40%-50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures (3h/week) and lab classes (1.5h/week).
Programming exercises (three, optional – Max 10%).
Mid-scale project (in groups, 50%).
Final exam (40%-50%).

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

A dicotomia entre as aulas teóricas, mais expositivas, e as aulas de prática laboratorial é fundamental para a aprendizagem da programação.
O método de avaliação visa precisamente garantir que o aluno adquire um conhecimento sólido (exame), mantendo um estudo regular (fichas) e suficiente contacto prático com as ferramentas de programação e a resolução de problemas de média-escala (projecto).

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

The contrast between lectures and lab classes is very important for learning how to program.
The evaluation method guarantees that the student acquires a solid knowledge of the subject (exam), keeping regular and close connection with the concepts (exercises) and sufficient practical contact with using the programming tools for solving mid-sclae problems (project).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introdução à Programação em Mathematica , J. Carmo, A. Sernadas, C. Sernadas, F.M. Dionísio e C. Caleiro, 2004, IST Press, 1999, (2ª edição).
Programação em Mathematica. , A. Sernadas, C. Sernadas e J. Ramos, 2003, DMIST.

Mapa IX - Robótica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Robótica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Sequeira (105.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Gaspar (42)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Adquirir conceitos fundamentais de robots manipuladores e robots móveis: cinemática, dinâmica, cinemática diferencial, planeamento de caminhos e trajectórias, controlo. Compreender o princípio de funcionamento e modelo de observação diversos tipos de sensores úteis em robótica. Familiarizar com arquitecturas, técnicas de programação e interfaces de operação de robots

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To acquire key concepts in robotics, namely kinematics, dynamics, path planning, and control. To understand the role and operating principles of multiple sensors. To develop the concept of control architecture and the underlying programming techniques and interfaces.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
(1) Introdução: Robots manipuladores e plataformas móveis. Aplicações. (2) Cinemática e Dinâmica de robots: Sistemas de coordenadas: posição, orientação. Transformações homogéneas de coordenadas. Convenção de Denavit-Hartenberg. Cinemática directa e inversa de manipuladores. Cinemática de plataformas móveis. Cinemática diferencial. Noções de dinâmica de manipuladores e de plataformas móveis. (3) Sensores e actuadores: Sensores: de rotação, acelerómetros,giroscópios, sonares, laser range-finder e visão. Actuadores: motores, superfícies de deflecção. (4) Planeamento do Movimento e Navegação: Trajectórias no espaço e no tempo. Geração de trajectórias. Planeamento de caminhos por procura em grafos de visibilidade e por potenciais artificiais. Planeamento de caminhos sob restrições holonómicas e não-holonómicas. (5) Controlo de robots manipuladores e móveis. (6) Controlo de formações de robots móveis. (7) Linguagens de programação de robots. Interfaces

6.2.1.5. Syllabus:
(1) Introduction: Manipulator and mobile platform robots. Applications. (2) Robot kinematics and dynamics: Coordinate systems: position and orientation. Homogeneous coordinate transformations. Denavit-Hartenberg convention. Direct and inverse kinematics of manipulators. Kinematics of mobile platforms. Differential kinematics. Notions of manipulator and mobile platform dynamics. (3) Sensors and actuators: Sensors: of rotation, accelerometers, gyroscopes, sonars, laser range-finder, and vision. Actuators: motors, deflection surfaces. (4) Movement and navigation planning: Trajectories in space and time. Trajectory generation. Path planning by search on visibility graphs, and by potential fields. Path planning under holonomic and non-holonomic constraints. (5) Control of manipulator and mobile robots. (6) Formation control of mobile robots. (7) Programming languages for robots. Interfaces

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Deve resultar clara dos objectivos e programa acima !

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
It should result clear from the syllabus and objectives above!

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
2 x 1.5h (aulas teóricas) por semana de carácter expositivo.
1 x 1.5h (lab) por semana de apoio laboratorial. O lab funciona em regime aberto (24h) e os docentes estão presentes no período de 1.5h
Participação num workshop de 1 dia com representantes de empresas com actividade em Robótica.
2 trabalhos de lab, incidindo sobre manipuladores (1) e robots móveis (2).
Há 2 testes durante o semestre a realizar nas aulas teóricas. Em alternativa, os alunos podem realizar exame final.
Avaliação: 0.5 testes + 0.4 labs + 0.1 workshop

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

2 x 1.5h (theory classes) per week, of expositive type.
1 x 1.5h (lab) per week for lab support. The lab is open 24h, with the teaching staff present in the 1.5h periods
Participation in a 1-day workshop with representatives of companies with activity in Robotics.
2 lab works on manipulators (1) and mobile robots (2).
There are 2 tests along the semester, taking place in the theory classes. Alternatively, the students can choose a single final exam.
Evaluation: 0.5 tests + 0.4 labs + 0.1 workshop

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

A componente expositiva permite avaliar a acquisição de conhecimentos de âmbito geral na Robótica. A componente laboratorial permite avaliar a utilização de uma grande parte dos conhecimentos adquiridos. A componente workshop permite avaliar competências transversais gerais, nomeadamente a capacidade de integração no mercado de trabalho face aos conhecimentos adquiridos. Dado o interesse crescente dos alunos pela disciplina penso que fica demonstrada a coerência.

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

The expositive component is used to assess the acquisition of general Robotics knowledge.The lab component assesses the use of a major part of the knowledge acquired in a practical scenario. The workshop component assesses the use of general skills to integrate the job market. The demonstration follows from the increasing interest of the students for the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• Robotics: Modelling, Planning and Control
Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo
Springer
2008
• Introduction to Autonomous Mobile Robots
Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh
The MIT Press
2004

• Introduction to Robotics: Mechanics and Control
John Craig
Prentice Hall
2004
• Robot Motion Planning
J.C. Latombe
Kluwer Academic
1992

Mapa IX - Sistemas de Informação e Bases de Dados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Informação e Bases de Dados

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

Diogo Ferreira (42.0)

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

José Alberto Sardinha (21)
Paulo Carreira (21)

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

A cadeira teve como objectivo principal ensinar os fundamentos dos Sistema de Informação e Base de Dados, focando-se na prática de concepção, desenho e implementação destes sistemas.

Assim, os aluno devem aprender a:

Especificar e caracterizar os requisitos de um Sistemas de Informação
Desenvolver Sistemas de Informação simples, baseado em ambientes integrados, como o Access ou outro a escolher

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The goal is to teach knowledge regarding the design and implementation of Information Systems and Data Bases. The courses focuses on practical aspects required to develop actual systems based on complete environments such as SQL server.

Students should learn how to:
Specify and Information Systems Requirements
Design and develop simple information systems based on integrated environments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O programa da disciplina inclui os seguintes tópicos:
• modelação de bases de dados com diagramas entidade-associação;
• conversão de diagramas entidade-associação para modelo relacional;
• verificação das formas normais e normalização do esquema de bases de dados;
• consultas a bases de dados com operadores de álgebra relacional;
• linguagem SQL para consultas e programação da base de dados;
• desenvolvimento de aplicações sobre bases e dados baseadas na Web;
• optimização de consultas à base de dados com recurso a índices;
• mecanismos de transacções e recuperação de bases de dados.

6.2.1.5. Syllabus:
The topics to be addressed in this course include:
• database modeling with entity-relationship diagrams;
• converting an entity-relationship model to a relational data model;
• verifying the normal forms and normalizing a database schema;
• database querying with relational algebra operators;
• SQL language for database querying and programming;
• application development for the World Wide Web;
• query optimization with table indexing;
• transaction and recovery mechanisms in database systems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
• Um conhecimento profundo dos diagramas entidade-associação permite desenvolver as competências necessárias para a modelação de bases de dados.
• A formulação de consultas à base de dados com base em operadores abstractos de álgebra relacional permite desenvolver um conhecimento sobre o tipo de operações que são tipicamente realizadas sobre bases de dados.
• A prática e experiência com a linguagem SQL preparar os alunos para trabalhar com a generalidade dos sistemas de bases de dados relacionais existentes.
• A utilização de linguagens de scripting orientadas para a Web fornece um ambiente simples mas muito rico para o desenvolvimento de aplicações.
• Os mecanismos de optimização e transacções são necessários para compreender os limites e os problemas que podem surgir em aplicações de bases de dados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
• Um conhecimento profundo dos diagramas entidade-associação permite desenvolver as competências necessárias para a modelação de bases de dados.
• A formulação de consultas à base de dados com base em operadores abstractos de álgebra relacional permite desenvolver um conhecimento sobre o tipo de operações que são tipicamente realizadas sobre bases de dados.
• A prática e experiência com a linguagem SQL preparar os alunos para trabalhar com a generalidade dos sistemas de bases de dados relacionais existentes.
• A utilização de linguagens de scripting orientadas para a Web fornece um ambiente simples mas muito rico para o desenvolvimento de aplicações.
• Os mecanismos de optimização e transacções são necessários para compreender os limites e os problemas que podem surgir em aplicações de bases de dados.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Nas aulas teóricas, o ensino será baseado na apresentação detalhada e discussão dos mecanimos associados a bases de dados. Os alunos serão encorajados a colocar questões e a pensar sobre as razões e motivos dos mecanismos apresentados.
No laboratório, os alunos terão a oportunidade de aplicar e expandir os seus conheciments através de uma série de

exercícios práticos e de um projecto dividido em duas partes.
Na primeira parte, o projecto consist na modelação e desenho de uma base de dados para um dado cenário. Na segunda parte, o projecto consiste na implementação da base de dados e no desenvolvimento de uma aplicação sobre essa base de dados.
A nota final é calculada através da média pesa da daclassificação obtida no final do projecto (40%) e da classificação obtida no exame (60%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching is based on the detailed presentation of database mechanisms in theoretical classes. Students will be encouraged to pose questions and to think about the reasons and motivation for these mechanisms.
In the lab, students will have the opportunity to apply and further develop their knowledge through a series of hands-on exercises as well as through two project assignments.
The first project assignment consists in the modeling and design of a database for a given scenario, and the second project assignment consists in the implementation of that database together with the development of a Web-based application.
The final grade is calculated as a weighted average of the project assignments (40%) and the final exam (60%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
O desenho, implementação e utilização de bases de dados pode ser visto como uma ciência aplicada, o que requere que os alunos tenham uma experiência prática com um conjunto de conceitos e tecnologias. É neste sentido que, para além de um conjunto de exercícios, é necessário o desenvolvimento de um projecto que forneça um contacto directo com alguns dos problemas e decisões que surgem naturalmente durante o desenho de bases de dados e sistemas de informação em geral.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Database systems are an eminently practical subject which requires students to have some hands-on experience with a number of concepts and technologies. In this regard, and besides laboratory exercises, a set of one or more project assignments is necessary in order to provide a direct contact and experience with some of the problems and decisions that naturally appear when designing databases and information systems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Qualquer um destes livros adoptados cobre todo programa da disciplina e ainda mais:
• Silberchatz/Korth/Sudarshan, "Database System Concepts" , McGraw-Hill, 2005
• Ramakrishnan/Gehrke , "Database Management Systems", McGraw-Hill, 2002
• Garcia-Molina/Ullman/Widom, "Database Systems: The Complete Book", Pearson , 2009
• Elmasri/Navathe, "Fundamentals of Database Systems", Pearson, 2011

Mapa IX - Sistemas de Saúde

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sistemas de Saúde

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Mónica Duarte Correia de Oliveira, 50 horas de contacto

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Vaz Carneiro, FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A unidade curricular de Sistemas de Saúde pretende:
• (genericamente) familizarizar os alunos com um conjunto de conceitos e metodologias de base para a análise de ganhos de saúde e para a melhoria da gestão de sistemas de saúde;
• potenciar o entendimento dos alunos da Engenharia Biomédica sobre o contexto das organizações onde irão desenvolver a sua actividade, nomeadamente familiarizando-os com o contexto e desafios dos sistemas de saúde europeus e português;
• familiarizar os alunos com conceitos e métodos para a avaliação de tecnologias de saúde;
• familiarizar os alunos com métodos quantitativos (e respectivas tecnologias) para apoiar a política, a gestão e a decisão clínica; e fomentar nos alunos a capacidade de seleccionar diferentes métodos e tecnologias para diferentes problemáticas da gestão de sistemas de saúde;

• dar a conhecer aos alunos exemplos reais do uso de métodos quantitativos na gestão de sistemas de saúde, com uma perspectiva e análise crítica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Health Systems course aims at:
• (generically) making students familiar with a set of basic tools to analyse health gains and to improve the management of health systems;
• enhancing the understanding of Biomedical Engineering students about the context of organizations in which they will develop their careers, including making them familiar with the context and challenges of European (and the Portuguese) health systems;
• making students familiar with key concepts and methods for the evaluation of health technologies;
• making students familiar with quantitative methods (and related technologies) to assist decisions from managers, clinicians and planners; and fostering in students the ability to select different methods and technologies to support managers in different areas;
• acquainting students with real examples on the use of quantitative methods in the management of health systems, with a critical perspective.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I. Aspectos chave na gestão de sistemas de saúde
Valores e objectivos de política no sector da saúde. Falhas de mercado e princípios para a intervenção governamental. Abordagens para a organização do sector da saúde. Estratégias de contenção de custos.
II. Avaliação de tecnologias de saúde
Difusão de tecnologias no sector da saúde. Princípios teóricos de avaliação. Metodologias para avaliação. Medição de ganhos em saúde. Avaliação e regulação de diferentes tipos de tecnologias. Prioritização e distribuição de recursos.
III. Métodos quantitativos para apoiar o planeamento, a gestão e a prática clínica (com discussão de casos de estudo e tecnologias)
Portefólio de técnicas para ajudar os políticos, gestores e clínicos a melhorar a equidade, eficiência, qualidade, segurança e custos. Análise de modelos e técnicas, incluindo: medição de necessidades de cuidados; afectação de recursos; planeamento de capacidades; gestão de projectos e de operações; sistemas de apoio à decisão clínica.

6.2.1.5. Syllabus:

I. Key concepts in the management of health care systems
Policy values and objectives in the health sector. Market failures and principles for state intervention. Approaches to organising health care services. Cost containment.
II. Evaluation of health care technologies
Technology diffusion in the health sector. Theoretical principles in evaluation. Evaluation methods. Health improvement measurement. Evaluation and regulation of different types of technologies. Prioritising and distributing resources.
III. Quantitative Methods to help health care planning, management and clinical practice (with a discussion of real case studies and technologies)
Portfolio of techniques for helping health care planners, managers and clinicians to improve equity, efficiency, quality, safety and costs. Overview of models and techniques, including techniques for: needs assessment; resource allocation; capacity planning; operations and project management; and clinical decision support tools

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão organizados em três partes que introduzem os alunos: a conceitos-chave para a gestão de sistemas de saúde; a conceitos e métodos para a avaliação de tecnologias de saúde; e a uma variedade de métodos quantitativos de apoio à gestão dos sistemas de saúde. O ensino das últimas duas partes é assistido pela discussão de estudos de casos reais e pelo uso de software. A aprendizagem sobre estes tópicos está directamente relacionada com os objectivos da disciplina, no geral para familiarizar os alunos com um conjunto de ferramentas básicas para análise de ganhos em saúde e para melhorar a gestão dos sistemas de saúde. A aprendizagem sobre conceitos, métodos e ferramentas permite aos alunos entender o contexto dos sistemas de saúde e de fazer bom uso de métodos para avaliar as tecnologias e para apoiar gestores, médicos e políticos nas suas tarefas de gestão

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

The syllabus of the course is organized into three parts that introduce students: to key concepts in the management of health systems; to key concepts and methods for the evaluation of health technologies; and a wide range of quantitative methods to support the management of health systems. Teaching of the last two parts is assisted by the discussion of real case studies and by the use of software technologies. Learning about these topics directly relates to the proposed learning outcomes, generically to make students familiar with a set of basic tools to analyse health gains and to improve the management of health systems. Learning about concepts, methods and tools will enable students to specifically understand the health systems context and to make good use of methods to evaluate technologies and to assist managers, clinicians and planners in their managerial tasks

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Após os tópicos introdutórios (parte I), as partes II e III são maioritariamente ensinados usando a seguinte sequência: conceitos, métodos, discussão de estudos de caso e apresentação de software (quando pertinente) para auxiliar gestores, clínicos e políticos em várias áreas da gestão. Em alguns tópicos da matéria os alunos resolverão exercícios práticos.

A avaliação é feita através de dois trabalhos de grupo e de um exame individual. Num trabalho de grupo os alunos recolherão e tratarão informação sobre um tópico, com referência ao sistema de saíde português (preparando um relatório e fazendo uma apresentação em aula). Noutro trabalho de grupo os estudantes seleccionarão e construirão modelos para apoiar a gestão num conjunto de problemas, e implementarão esses modelos e analisarão as soluções em software adequado

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

After the introductory topics (from part I), parts II and III are mostly taught using the sequence: concepts, methods, discussion of case studies and presentation of software tools (whenever relevant) to assist managers, clinicians and planners in dealing wit different managerial problems. For some topics students also carry out practical exercises. Evaluation is done through two groupwork assignments and one individual exam. In one groupwork students will review evidence on one topic, with reference to the Portuguese health care sector (writing down a report and making a presentation in class). In another group assignment students will select and build models to assist managers in a range of problems and implement the models and analyse solutions in appropriate software

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

O ensino baseia-se maioritariamente na apresentação de conceitos e métodos, seguido pela discussão de estudos de caso, pela apresentação e ensino de ferramentas de software e da resolução de exercícios (quando pertinente). Dentro de avaliação, os alunos realizam um exame individual e dois trabalhos de grupo que promovem o pensamento crítico sobre aspectos variados do sistema de saúde português e fomentam a capacidade dos alunos usarem métodos quantitativos para auxiliar a actividade dos gestores, médicos e políticos. Estes métodos de ensino e de avaliação potenciam a familiarização dos alunos com um conjunto de ferramentas básicas para analisar ganhos em saúde e para melhorar a gestão dos sistemas de saúde, em geral, e, em particular, para promover a capacidade dos alunos selecionarem diferentes métodos quantitativos e respectivas tecnologias em diferentes contextos, assim como uma perspectiva crítica do uso desses métodos em contextos reais.

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

Teaching is mostly based on the presentation of concepts and methods, followed by the discussion of case studies and by the presentation and training of software tools and by solving exercises (whenever relevant). Within evaluation, students carry out one individual exam and two groupworks in which they work out different skills, ranging from critical analyzing problems in the Portuguese health system to the use of quantitative methods to assist managerial tasks from managers, clinicians and planners. These teaching and evaluation methods make students familiar with a set of basic tools to analyse health gains and to improve the management of health systems, in general, and in particular, foster in students the ability to select different quantitative methods and respective technologies to support managerial decisions, as well as give them a critical perspective concerning the use of methods in real contexts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Drummond, M.F., Sculpher, M.J., Torrance, G.W., O'Brien, J.J., Stoddart, G.L. (2005) Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes (Third Edition), Oxford University Press.

Ozcan, Y. (2009) Quantitative Methods in Health Care Management: Techniques and Applications (Second Edition), Jossey-Bass.

Abel-Smith,B. (1994) An Introduction to Health: Policy, Planning, and Financing, Longman.

Folland, S., Goodman, A., Stano, M. (2007) Economics of Health and Health Care (Fifth Edition), Prentice Hall.

Mapa IX - Nanotecnologias

6.2.1.1. Unidade curricular:

Nanotecnologias

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

João Conde (56.0)

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

NA

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta UC temos seguintes objectivos específicos:
- conhecer os princípios básicos, aplicações, e potenciais desenvolvimentos das nanotecnologias;
- compreender a informação científica na área das nanotecnologias;
- ser capaz de resolver quantitativamente problemas simples em nanotecnologias;
- ser capaz de propôr respostas conceptuais a problemas complexos utilizando as ferramentas oferecidas pelas nanotecnologias.
Esta UC tem os seguintes objectivos gerais:
- desenvolver o estudo e pesquisa individuais para a resolução de problemas quantitativos e conceptuais;
- desenvolver a capacidade de síntese, preparação, apresentação, e discussão pública de comunicações;
- desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo para resolver um problema complexo de modo eficaz.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course has the following specific objectives:
- to learn the basic principles, applications, and the future potential of nanotechnologies;
- to understand the scientific information in nanotechnologies;
- to be able to solve quantitatively simple problems in nanotechnologies;
- to be able to propose conceptual answers to complex problems using the tools offered by nanotechnologies.
This course has the following general objectives:
- to develop the ability to perform individual study and research to solve both quantitative and conceptual problems;
- to develop the ability to collate, present, and discuss scientific information in public;
- to develop the ability to work in a team to solve efficiently a complex problem.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A primeira parte introduz as técnicas de micro e nanofabricação "top-down" utilizando tecnologia planar com uma descrição das operações de deposição, gravação, e litografia. Será feito um estudo de dispositivos lab-on-a-chip, incluindo microfluídica e microreactores para análise e processamento químico e biológico, assim como MEMS, NEMS, sistemas nanofluídicos e BioMEMS.

A segunda parte introduz os processos "bottom-up" baseados na auto-organização molecular. Microscopias de varrimento de sonda. Estruturas supramoleculares, nanotubos de carbono, nanofios, nanopartículas, SAMs. Discutir-se-ão aplicações em electrónica molecular, entrega de fármacos, fenómenos de superfície e nanomateriais.

A terceira parte discute os princípios estruturais e funcionais e aplicações da Nanobiotecnologia e da Bionanotecnologia. Discussão das aplicações actuais e potenciais de nanoestruturas baseadas em DNA, proteínas e células. Novas direcções da Nanobiotecnologia serão discutidas

6.2.1.5. Syllabus:
The first part is an introduction to the Clean Room planar top-down technology microfabrication and nanofabrication processes. Deposition, etching, and pattern transfer techniques are discussed. Lab-on-a-chip devices will be studied, including microfluidics for biodiagnostics and chemical micro processing, as well as MEMS, NEMS, nanofluidic systems and BioMEMS.

The second part is an introduction to the "bottom-up" processes based on molecular self-organization. Introduction to scanning probe microscopies, including the atomic force microscope (AFM). Supramolecular structures, carbon nanotubes, nanowires, nanoparticles, SAMs. Applications in molecular electronics, drug delivery, surface modification and nanomaterials.

The third part is a discussion of Nanobiotechnology and Bionanotechnology. A discussion of current and potential applications of nanostructures based on DNA, proteins and cells will be presented. New directions in Nanobiotechnology will be discussed.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Este é uma UC de introdução geral às nanotecnologias, seus princípios básicos e aplicações. Esta UC poderá ser seguida por outras em que os conceitos apresentados sejam desenvolvidos em maior profundidade e/ou em que a aprendizagem laboratorial seja mais extensa (por exemplo, as Técnicas de Micro e Nanofabricação, ou a Nanoelectrónica, ou a Bioengenharia de Células Estaminais).
O programa da UC cobre as grandes áreas das nanotecnologias -micro e nanofabricação top-down, self-assembly bottom-up e técnicas de caracterização à escala nanométrica. O programa cobre tambem as várias áreas de aplicação das nanotecnologias: tecnologias da informação e electrónica; nanomedicina; nanomateriais; e microprocessamento químico e biológico em sistemas lab-on-chip. É tambem feita uma discussão de campos emergentes das nanotecnologias e seu potencial.

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

This UC is a general introduction to nanotechnology, its basic principles and applications. This course may be followed by others in which its concepts are developed in-depth and/or more extensive laboratory formation is offered (for example, courses in Micro- and Nanofabrication Techniques or in Bioengineering of Stem Cells).
The UC program covers the major areas of nanotechnology: top-down micro- nanofabrication, bottom-up self-assembly and characterization techniques at the nanoscale. The program also covers the different areas of applied nanotechnology: information technology and electronics, nanomedicine, nanomaterials, and microprocessing systems in chemical and biological lab-on-chip devices. A discussion of emerging fields of nanotechnology and their potential is made

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem 4 horas de aulas teóricas por semana. Estas aulas teóricas são complementadas por visitas de estudo e demonstrações laboratoriais.

A avaliação é parte integrante da participação dos estudantes na UC. Há 10 trabalhos de casa individuais obrigatórios (semanais), que obrigam ao estudo e pesquisa, e à resolução de problemas conceptuais e quantitativos. Há problemas surpresa, sem anúncio, durante as aulas, que testam a compreensão imediata dos assuntos apresentados nas aulas. Há uma apresentação oral individual com discussão na turma sobre um artigo da literatura no meio do semestre que testa a capacidade dos estudantes compreenderem a informação científica disponível e a sua capacidade de síntese e de discussão dos assuntos estudados. Finalmente, há um trabalho de casa especial, em grupo, discutido oralmente com o docente no final do semestre. A UC não tem exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course has 4 hours of theoretical lectures each week. These theoretical lectures are complemented by study trips and laboratory demonstrations.

The evaluation is a key part of the participation of the students in the course. There are 10 homeworks (weekly, compulsory, and individual) that require study and research, and resolution of both conceptual and quantitative problem solving. There is also a set of pop-quizzes during the classes, that test the attention and immediate understanding of the concepts discussed in class. There is an individual oral presentation in the middle of the semester in which the students present a paper from the current scientific literature, and which tests their ability to understand, summarize, and discuss the available scientific information. Finally, there is a special group homework which is discussed with the faculty at the end of the semester. This course has no exams.

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

Esta UC atrai estudantes com elevada motivação para estudar, pela primeira vez, o tema proposto, que é de grande actualidade, com potenciais aplicações disruptivas em muitos campos, como a medicina, os novos materiais, etc. O foco das metodologias de ensino é motivar o trabalho individual e em equipa, e permitir aos alunos mais interessados explorar os tópicos discutidos com maior profundidade e independência.

Para permitir uma postura activa da parte dos estudantes, estes são solicitados continuamente durante o semestre, através dos trabalhos de casa e pop-quizzes. Respostas originais e criativas são encorajadas. A capacidade de trabalhar regularmente e de obedecer a datas limite tambem é desenvolvida (os trabalhos de casa não são aceites depois da data-limite). Esta solicitação contínua tem tambem como objectivo evitar distrações e abandono do estudo da UC. O docente avalia os trabalhos de casa semanalmente e os alunos recebem feedback na semana seguinte a entregarem o seu trabalho.

Dois momentos mais formais da UC são a apresentação oral individual à turma, e o trabalho de casa em grupo com discussão com o docente. Estes são pontos em que o docente pode avaliar os conhecimentos e capacidade de integração dos assuntos estudados, mas tambem desenvolver competências como preparação, apresentação, e discussão de uma comunicação, assim como a capacidade de trabalhar em equipa de modo eficiente.

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

This course attracts students with high motivation to study, for the first time, the theme of nanotechnologies, which is very topical, with disruptive potential applications in many fields, such as medicine, new materials, etc. The focus of the teaching methodologies is to motivate individual and team work, and to allow the more interested students freedom to independently explore the course topics in greater depth.
To allow an active participation of the students in the course, the students are solicited continuously during the semester through homeworks and pop quizzes. Original and creative responses are encouraged. The ability to work regularly and to comply with deadlines is also developed (homeworks are not accepted after the deadline). A continuous participation and attention to the course themes and activities is a required condition for success in the course. The teacher evaluates the weekly homework and students receive feedback the week following the delivery of their work.

Two more formal moments of UC are the individual oral presentation to the class, and the group homework with discussion with the teacher. These are points where the teacher can assess the knowledge and ability to integrate the subjects studied of each student, but are also opportunities to develop skills in preparation, presentation, and discussion of a scientific communication, and in the ability to work together efficiently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Nanobiotechnology, C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin (Eds.), 2004, Wiley-VCH, Weinheim.
Introduction to Nanoscale Science and Technology, M. di Ventra, S. Evoy, J.R. Heflin, Jr. (Eds.), 2004, Springer, New York.
Introduction to Nanotechnology, Charles P. Poole, Jr., Frank J. Owens, 2003, Wiley, New York.
Introduction to Nanoscience, S.M. Lindsay, 2010, Oxford University Press.

Mapa IX - Processamento de Imagem e Visão

6.2.1.1. Unidade curricular:
Processamento de Imagem e Visão

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Marques (42.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João Paulo Costeira (84)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Neste curso os alunos aprendem métodos fundamentais de Processamento de Imagem e de Visão que lhes permitem realizar operações básicas tais como: pré-processamento, melhoramento de qualidade e redução de ruído, segmentação de imagem, reconhecimento de objectos e extracção de informação 3D sobre o mundo exterior.
O curso desenvolve a capacidade de aplicação dos métodos estudados na resolução de problemas novos, através da realização de um projecto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
In this course, students learn fundamental methods in Image Processing and Vision. These methods allow them to perform basic operations such as: image pre-processing, image enhancement, denoising, image segmentation, object recognition and 3D reconstruction.
The couse develops the ability to apply these methods in new problems. This is achieved by a challenging project that the students have to solve during the semestrer

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução (apresentação do curso e do projecto).
2. Formação de imagem (modelo geométrico da câmara, parâmetros intrínsecos e extrínsecos).
3. Processamento de Imagem (cor, filtragem linear, filtragem não linear, representações multi-escala, espaço-escala e pirâmides).
4. Detecção de características e emparelhamento (detecção de pontos, contornos e rectas em imagens, emparelhamento de características em pares de imagens).
5. Alinhamento e registo de imagem (alinhamento baseado em características geométricas, método de mínimos quadrados, RANSAC).
6. Segmentação de imagem (limiarização, crescimento de região, snakes, conjuntos de nível, campos de Markov e métodos de optimização global).
7. Reconhecimento de Objectos (detecção e reconhecimento de faces e de peões, reconhecimento de categorias, bag-of-features).
8. Visão stereo (calibração da câmara, geometria epipolar, reconstrução 3D a partir de câmara calibrada, reconstrução 3D sem calibração).

6.2.1.5. Syllabus:
1. Introduction (course and project presentation).
2. Formação de imagem (camera model, intrinsic and extrinsic parameters of the camera).

3. Image processing (color, linear filtering, non-linear filtering, multi-scale representations, scale-space, pyramids).
4. Feature detection and matching (points, edges and line detection, feature matching in pairs of images).
5. Image alignment and registration (alignment based on geometrical features, least squares method, RANSAC).
6. Image segmentation (thresholding, region growing, snakes, level sets, Markov random fields, global optimization).
7. Object recognition (detection and recognition of faces and pedestrians, category recognition, bag-of-features).
8. Stereo vision (camera calibration, epipolar geometry, 3D reconstruction from calibrated and uncalibrated cameras).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A área de Processamento de Imagem e Visão é vasta. Na concepção de uma disciplina, é preciso fazer escolhas em relação aos temas tratados e à profundidade. Os temas escolhidos nesta disciplina são temas centrais de qualquer formação nesta área e procura-se combinar modelos e técnicas básicos com técnicas mais avançadas.
O programa segue se perto a sequência de tópicos de um livro excelente que foi publicado recentemente: Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2011.
Os alunos são chamados a resolver um desafio complexo (projecto) durante o semestre para aplicar os conhecimentos e desenvolver capacidade de resolução de problemas novos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Image Processing and Vision is a vast and very active reserach area. In the design of a course we must always choose which topics are most important and the appropriate depth. The topics chosen in this course are fundamental topics in this area and we try to combine basic techniques with advanced ones.
The syllabus closely follows an excellent book that was recently published: Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2011.
During this course, the students should solve a challenging problem (project) in order to apply the methods learned during the theoretical lectures and strengthen their ability to new solve problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O curso consiste em 26 aulas teóricas (1.5h) e 12 sessões de laboratório (1.5h). Nas aulas teóricas são discutidos os modelos e métodos incluídos no programa que são ilustrados com exemplos. As sessões de laboratório são usadas para permitir uma aprendizagem prática ("hands on") dos métodos e para resolver um projecto usando Matlab. Contudo, o projecto não é feito apenas nas aulas de Laboratório pois requer trabalho próprio significativo.
A avaliação dos estudantes é baseada num exame escrito (50%) e no relatório do projecto (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
(The course consists of 26 lectures (1.5h) and 12 lab sessions (1.5h). The methods and models described in the sylabyus are presented and discussed during the lectures. The lab sessions are used to allow a "hands on" approach to image processing and vision, using Matlab, and to solve the project.
It should be stressed that the project cannot be solved during the Lab sessions only. It also requires significant self work.
Student grading is based on a written exam (50%) and the project report (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 projecto assegura que os alunos adquirem um conhecimento abragente sobre uma variedade de métodos básicos e avançados e, por outro lado, desenvolvo a capacidade de aplicação desses métodos na resolução de novos desafios e o domínio de software muito eficaz em Processamento de imagem e Visão.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
This combination os lectures and project allows students to acquire a significant set of theoretical tools and provides them the opportunity to apply these knowledge in the solution of new problems. In addition it also provides training in the use of efficient software tools (Matlab).

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2011.

Mapa IX - Biomecânica do Movimento

6.2.1.1. Unidade curricular:
Biomecânica do Movimento

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Miguel Silva (63.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Mamede de Carvalho (FM-UL, 13h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Introduzir metodologias computacionais para modelação e análise do movimento de sistemas biomecânicos. Implementar técnicas numéricas de avaliação dos esforços desenvolvidos no aparelho muscular-esquelético. Modelar computacionalmente o contacto/impacto sobre estruturas biomecânicas. Avaliar os mecanismos e riscos de lesão sobre o corpo humano. Formação em técnicas experimentais de recolha e tratamento de dados cinemáticos e cinéticos. Utilização de modelos biomecânicos de corpos múltiplos como ferramentas numéricas de apoio ao diagnóstico, treino e projecto de equipamento.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To introduce the computational methodologies required to model biomechanical systems. To implement numerical techniques for the evaluation of the internal forces developed in the musculoskeletal system of the human body. To model computationally the contact/impact of biological structures. To identify the injury mechanisms and assess the injury potential on the human body. To promote basic expertise in experimental data collection and data processing techniques. To present multi-body biomechanical models as numerical tools to support diagnosis, training and the design of equipment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Introdução: Análise qualitativa vs. quantitativa. Terminologia Específica: Terminologia de comparação, inter-relação e do movimento articular. Cinemática de Sistemas Biomecânicos: Modelação com coordenadas naturais. Constrangimentos cinemáticos. Cinemática de posição, velocidade e aceleração. Dinâmica de Sistemas Biomecânicos: Potências virtuais. Multiplicadores de Lagrange. Equações do movimento. Integração Directa. Estabilização. Modelos Biomecânicos: Características. Dados antropométricos. Instrumentos de medida. Resistência articular. Biomecânica da Lesão: Modelos. Mecanismos de lesão. Avaliação do potencial de lesão: escalas e critérios. Modelação de contacto: Força de contacto e força de atrito. Dinâmica Inversa de Sistemas Biomecânicos: Dados cinemáticos e cinéticos. Técnicas de aquisição e reconstrução 3D do movimento. Redução de ruído. Consistência cinemática. Laboratório de Biomecânica: Recolha e tratam ...

6.2.1.5. Syllabus:
Introduction: Qualitative vs. quantitative analysis. Standard Terminology: Directional terms. Joint movement. Kinematics of Biomechanical Systems: Modelling with natural coordinates. Kinematic constraints. Position, velocity and acceleration kinematic analyses. Dynamics of Biomechanical Systems: Virtual power principle. Lagrange multipliers. Equations of motion. Direct integration. Constraint stabilization. Biomechanical Models: Characteristics. Anthropometric data. Measuring devices. Joint resistance. Injury Biomechanics: Models. Injury mechanisms. Assessment of the injury potential: scales and criteria. Contact/Impact Model: Continuous contact force and friction force. Inverse Dynamics of Biomechanical Systems: Kinematic and kinetic data. Techniques for acquisition and reconstruction of 3D movements. Noise reduction. Kinematic consistency. Laboratory of Biomechanics: Experimental collection of biomechanical data. Muscular System Models: Properties. Force-length and force-ve ...

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A análise comparativa dos objectivos de aprendizagem com os conteúdos programáticos da UC demonstra coerência dado que todos os objectivos propostos se encontram cobertos pelo programa apresentado. O programa da UC começa por motivar os alunos para a sua temática central, a análise do movimento humano, através da apresentação de exemplos de aplicação. Posteriormente são transmitidas noções essenciais de análise do movimento, neurofisiologia e electromiografia, necessárias para a interpretação dos resultados computacionais. De seguida são introduzidas as metodologias de dinâmica multicorpo a utilizar na análise do movimento. Posteriormente introduzem-se técnicas experimentais para a recolha do movimento e é realizado o laboratório de análise de marcha. Por fim serão leccionados temas avançados, nomeadamente a modelação da resistência articular, cálculo de forças musculares e de contacto, assim como será contextualizada a biomecânica da lesão no âmbito do modelo quantitativo carga-lesão.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The comparative analysis between the learning objectives and the syllabus of the UC demonstrates consistency since all the proposed objectives are covered by the presented program. The course begins by motivating students to the central theme of the UC, the analysis of human movement, by presenting practical examples. Subsequently, essential

notions of movement analysis, neurophysiology and electromyography, which are necessary for understanding the computational results, are transmitted. Next, multibody dynamics methodologies are introduced and applied to the analysis of the human movement. Later, experimental techniques for the acquisition of movement are introduced and the gait analysis laboratory carried out. Finally advanced topics, including the modeling of joint resistance, muscle and contact forces, will be taught, and injury biomechanics will be contextualized in the scope of the quantitative load-injury model.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina tem uma avaliação contínua baseada na realização de dois projectos de forte carácter computacional, durante o período lectivo, e de um exame final. Os projectos são realizados em grupo. O primeiro projecto incide sobre a temática da análise cinemática do movimento humano e incorpora os dados experimentais recolhidos no laboratório de marcha pelos alunos. O segundo versa sobre a análise dinâmica do movimento humano com metodologias de analise multicorpo. O exame é individual e requer classificação superior ou igual a 10 valores para que haja aprovação na disciplina. Os parciais para apuramento da classificação final são as seguintes: projectos (30%+30%), exame final (40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course has a continuous assessment based on the implementation of two projects with a strong computational nature, during the term, and a final exam. The projects are carried out in groups. The first project focuses on the issue of kinematic analysis of human movement and incorporates experimental data collected in the gait laboratory by the students. The second focuses on the dynamic analysis of human motion using multibody analysis methodologies. The exam is individual and requires a score higher or equal to 10 points (out of 20) in order to have approval in the course. The percentages of the evaluation of the final grade are: projects (30% +30%), final exam (40%).

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

As metodologias de ensino adoptadas na UC assentam fundamentalmente na consolidação dos conteúdos teóricos leccionados através da resolução, nas aulas, de exercícios de aplicação práticos, e na implementação de dois projectos computacionais. Pela sua natureza estes projectos agregam na sua implementação grande parte dos conteúdos teóricos leccionados na UC e, com o objectivo de potenciar a aprendizagem destes conteúdos, são realizados em grupo pelos alunos (com um número máximo de quatro alunos por agrupamento). O primeiro projecto tem como objectivo a construção de um programa de análise cinemática do movimento, e no qual os dados recolhidos experimentalmente no laboratório de marcha são utilizados como dados de entrada para o programa. Deste projecto deverá resultar um programa computacional de análise cinemática do movimento e um seminário, a apresentar pelo grupo durante uma aula prática, e no qual o trabalho realizado é apresentado oralmente por todos os elementos do grupo. Estes seminários são de grande importância pois permitem aferir a qualidade geral do nível de conhecimentos da turma e corrigir em tempo útil problemas de funcionamento dos programas desenvolvidos. O segundo projecto tem como objectivo a construção de um programa de análise dinâmica do movimento, utilizando como ponto de partida para a sua implementação o programa implementado no primeiro projecto. Deste projecto deverá resultar um programa computacional de análise dinâmica do movimento e um relatório técnico onde os conteúdos teóricos implementados são reportados e resultados obtidos comparados com resultados análogos encontrados na literatura. Por fim a realização de um exame final tem como principal objectivo avaliar o nível de conhecimento individual e assegurar que todos os conteúdos leccionados na UC são avaliados. A adopção das metodologias de ensino descritas anteriormente, permite de forma consistente e coerente cumprir com todos os objectivos de aprendizagem da UC.

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

The teaching methodologies adopted in the curricular unit rely primarily on the consolidation of the theoretical contents tought during lectures through the resolution, in the classroom, of application exercises, and on the computational implementation of two projects. Due to their nature, these projects cover most of the theory taught in curricular unit. In order to enhance the learning objectives the computational programs are implemented in group by the students (with a maximum of four students per group). The first project aims to build a program for the kinematic analysis of movement, and in which the data, experimentally collected in the gait laboratory, are used as input for the program. This project should yield a computer program for the kinematic analysis of movement and a seminar to be presented by the group during a practical class, in which the work is presented orally by all group members. These seminars are very important because they allow assessing the overall knowledge level of the class and correct, in a timely manner, possible program errors. The second project is aimed at constructing a program for the dynamic analysis of movement, using the program implemented in the first project as the starting point. This project should yield a computer program for dynamic analysis of movement and a technical report in which the theoretical background is reported and the obtained results compared with similar ones found in the literature. To conclude, a final exam is carried out with the main purpose of assessing the level of individual knowledge and to ensure that all contents taught in the curricular unit are evaluated. The adoption of the teaching methodologies described above enables to meet, in a consistent and coherent way, all the learning objectives of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Fundamentals of Biomechanics, S. Hall, Prentice Hall, New York, 1995.

Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems, J. Jalón and E. Bayo, Springer-Verlag, New York, 1994.
Apontamentos da Disciplina de Biomecânica do Movimento, Miguel Silva, DEM, Instituto Superior Técnico, 2004.
Trauma Biomechanics – Introduction to Accidental Injury, K-U. Schmitt, P. Niederer, F. Walz, Springer-Verlag, 2004.

Mapa IX - Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Conde (0.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Todos os docentes doutorados do IST podem ser orientadores de dissertações de mestrado. Os mestrados têm um orientador do lado da Engenharia (geralmente do IST) e um orientador do lado Biomédico (geralmente da FMUL).

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A Dissertação de natureza científica ou mais aplicada tem por objectivo fomentar a capacidade de iniciativa, autonomia na pesquisa e na aplicação dos saberes adquiridos, decisão e organização de trabalho por parte aluno. A Dissertação deve, de preferência, ser orientada por objectivos e ter um carácter interdisciplinar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The master dissertation in Biomedical Engineering is typically a research project or study, or an extended analysis of a topic of scientific or technological nature. The goal is for students to perform research and apply the knowledge acquired during their Masters while at the same time developing skills lik initiative, autonomy skills, decision and organization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O programa é definido de acordo com o orientador e tipo de tema e desenvolve-se num dos semestres do último ano do curso (equivalente a 30 ECTS). A dissertação pode decorrer no IST ou fora do IST (em Universidades, Centros de Investigação ou empresas, nacionais ou estrangeiras). Como referido acima, as teses de mestrado em Eng. Biomédica têm um orientador do lado da Engenharia (geralmente do IST) e um co-orientador do lado da Medicina/Biomédica (geralmente da FMUL).

6.2.1.5. Syllabus:
The program is defined according to the supervisor orientation and to the type of theme and it is developed during one of the semesters of the last year of the Biomedical Engineering Course (30 ECTS). The dissertation can take place at IST or outside IST (universities, research centers or companies, in Portugal or abroad). As mentioned above, the thesis in Biomedical Engineering require an advisor from the Engineering side (usually from IST) and a co-advisor from the Medical/Biomedical side (usually from FMUL).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Não aplicável, o programa é definido de acordo com o orientador e tipo de tema sendo que em termos genéricos se pretende fomentar a capacidade de iniciativa, autonomia na pesquisa e na aplicação dos saberes adquiridos, decisão e organização de trabalho por parte aluno.
Todas as propostas de tese são analizadas e aprovadas pela equipa de coordenação, para verificar a adequação do conteúdo aos objectivos, as condições oferecidas para o trabalho de tese, e a adequação da orientação ao projecto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Not applicable, the program is defined according to the supervisor orientation and to the type of theme under study. Nevertheless, the activities undertaken are planned so that students perform research and apply the knowledge acquired during their Masters while at the same time developing skills lik initiative, autonomy skills, decision and organization.
All dissertation proposals are analyzed and approved by the coordination team to verify the appropriateness of the content to the objectives, the conditions offered for the thesis, and the adequacy of the orientation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Avaliação e discussão pública por Júri nomeado ao abrigo da legislação em vigor.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Assessment and public discussion by a jury according to legislation.

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

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Not applicable.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
A bibliografia depende da pesquisa a desenvolver e/ou pode ser aconselhada pelo orientador.

Mapa IX - Termodinâmica e Estrutura da Matéria

6.2.1.1. Unidade curricular:
Termodinâmica e Estrutura da Matéria

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Bizarro (84.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Eduardo Filipe Vieira de Castro (98 horas / semestre)
Pietro Faccioli (30 horas / semestre)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina apresenta os conceitos e princípios básicos da física estatística e da termodinâmica clássica a partir de uma descrição microscópica dos sistemas macrsocópicos com muitas partículas, integrando as bases da física quântica. A compreensão desses conceitos é reforçada através de aplicações ao mundo real. Os alunos deverão ter a capacidade de manipular esses conceitos e saber aplicá-los à resolução de problemas. Os estudantes serão motivados por exemplos de aplicação dos princípios da física noutras áreas, em particular nas aplicações modernas de alta tecnologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This unit presents the basic principles and concepts of statisticl and termal physics, aiming at a microscopic description of macroscopic systems with very many particles, integrating also the fundamentals of quantum mechanics. The comprehension of these concepts is stressed through their applications to the real world. The students should acquire the hability to manipulate and apply such concepts to problema solving. They are also motivated by exemples of applications of those principles to to modern high-tech cases.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Descrição estatística de sistemas com muitas partículas
Termodinâmica estatística
Parâmetros macroscópicos e sua medição
Aplicações da termodinâmica macroscópica
Métodos e resultados básicos da mecânica estatística
Aplicações simples da mecânica estatística
Estatísticas quânticas de gases ideais
Transporte de energia
Acima estão os tópicos principais abordados; o detalhe de cada tópico poderá ser encontrado nos sumários da unidade curricular no sistema Fénix.

6.2.1.5. Syllabus:
Statistical description of systems with very many particles

Statistical thermodynamics
Macroscopic parameters and their measurement
Applications of macroscopic thermodynamics
Basic methods and results of statistical mechanics
Simple applications of statistical mechanics
Quatum statistics of ideal gases
Transport of energy
Only the main topics are listed above; for the detail within each topic one may check the summaries of the unit in the Fénix system.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A termodinâmica é ensinada numa perspectiva moderna (baseada no conhecimento da estrutura microscópica da matéria, e não de forma axiomática) e com exemplos quer da vida de todos os dias quer de engenharia e tecnologia.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The teaching of thermodynamics ifollows a modern perspective (based on the actual knowledge of how matter is microscopically constituded, isntead of an axiomatic method) and with exemples of daily life as well as of engineering and technology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O ensino teórico-prático é complementado com a realização de trabalhos laboratoriais.
A classificação final da disciplina é a média ponderada das componentes escrita e laboratorial (com pesos respectivos de 75% e 25%).
A componente escrita é a média aritmética das classificações de dois testes ou a classificação de um exame final. Haverá duas datas de exame final, coincidindo a primeira com a data do 2º teste. A data final pode ser usada por quem, já tendo sido aprovado(a), deseje melhorar a sua nota.
A componente laboratorial é a média aritmética das classificaões obtidas nos três trabalhos de laboratório, sendo obrigatória a realização de todos os trabalhos.
Além da exigência de classificação final igual ou superior a 9.5 valores para se ser aprovado à disciplina, a existência de notas mínimas restringe-se à regra geral de ser exigida o mínimo de 8.5 valores a cada uma das componentes (escrita e laboratorial), não sendo exigidas notas mínimas em cada teste ou trabalho laboratorial.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical and problema solving classes (where the principles and concepts taught in the former classes are applied to actual problems) are complemented with laboratorial classes (where the pehenomena are shown and quantified experimentally).
The final mark is the weighted mean of the marks obtained in the written and laboratorial componentes (with respective weights of 75% and 25%)
The written component is either the arithmetic mean of the marks obtained in two partial tests or the mark of a final exam. There are two final exam dates, the first being coincident with the second test. The final date can be used by those who, having already suceeded, wish to improve their mark.
The laboratorial componente is the arithmetic mean of the marks obtained in three laboratorial works, whose attendance is obligatory.
The final mark should be no less than 9.5/20, with the added condition of a minimum of 8.5 in each component (written and laboratorial).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
O ensino dos fundamentos teóricos é complementado com as aulas práticas (aplicação dos conceitos à resolução de problemas) e de laboratório (ilustrar e quantificar os fenómenos).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching of the fundamental sis complemented with with problema-solving classes (where theoretical concepts are applied to actual problems) and laboratory classes (where phenomena are illustrated and quantified).

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Federik Reif, Fundamentals of Statistical and Thermal Physics (McGraw-Hill, New York, 1981).

Mapa IX - Processamento de Sinais em Bioengenharia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Processamento de Sinais em Bioengenharia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Agostinho Rosa (63)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Prof. Vitor Oliveira, FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina visa aprofundar e abordar conceitos avançados da teoria de Sinais e Sistemas e de Processamento de Sinal de forma a complementar as matérias das disciplinas de Sinais e Sistemas que são leccionadas em anos anteriores.
A abordagem a estas materias será fortemente suportadas nas sessões laboratoriais onde os alunos terão oportunidade de as aplicar na prática e sempre que possível usando dados reais.
Os temas principais são o processamento multi-ritmo, a análise tempo-frequência e multi-resolução, os sinais aleatórios, os fundamentos de estimação e classificação e finalmente a teoria do Controlo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course aims to deepen and address advanced concepts of Signals and Systems theory and Signal Processing in order to complement the contents of the disciples of Signals and Systems that are taught in previous semesters.
The teaching approach in this discipline will be strongly supported in the laboratory sessions where students will have the opportunity to apply the concepts in practice and when possible using real data.
The main themes are multi-rate signal processing, time-frequency and multi-resolution analysis, random signals, fundamentals of estimation and classification and finally the theory of Control.
.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Processamento de sinal multiritmo
a.Amostragem discrete. Downsampling e upsampling.
b.Alteração do ritmo de amostragem por um factor rcional
c.Decimação e interpolação
d.Decomposição polifásica de filtros lineares
e.Bancos de filtros
2.Análise tempo-frequência e multiresolução
a.Transformada de Fourier de curta duração
b.Transformada de Gabor
c.Transformada de Wavelet
3.Variáveis Aleatórias
a.Probabilidades
b.Funções de variáveis aleatórias
c.Sequências de variáveis aleatórias
d.Estimação e representação spectral
e.Filtragem e predição
f.Modelos autoregressivos
4.Etimação e Classificação
a.Teste de hipóteses e teoria de Neyman-Pearson
b.Racio de verosimilhança e "receiver operating characteristic" (ROC)
c.Estimação de Máxima Verosimilhança
d.Estimação de Varância Minima
e.Estimação de Maxima a posteriori
5.Controlo
a.Identificação e modelação
b.Blocos Controladores básicos Proporcional, Derivativo e Integral
c.Análise por root-locus e na frequência

6.2.1.5. Syllabus:

1.Multirate signal processing
a.Discrete sampling. Downsampling and upsampling.
b.Sampling rate change by a rational factor
c.Decimation and interpolation
d.Polyphase decomposition of linear filters
e.Filter banks
2.Time-frequency and multi-resolution analysis
a.Short time Fourier Transform
b.Gabor Transform
c.Wavelet Transform
3.Random Variables
a.Probabilities
b.Functions of RV
c.Sequences of RV
d.Spectral estimation and representation
e.Filtering and prediction
f.Autoregressive models
4.Estimation and Classification
a.Hypothesis Testing and Neyman-Pearson Theory
b.Likelihood ratio and the receiver operating characteristic (ROC)
c.Maximum Likelihood
d.Minimum Variance
e.Maximum a Posteriori
5.Control
a.Identification and modeling
b.Basic control blocks; Proportional, Derivative and Integral
c.Root-locus and frequency-response analysis

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

Os tópicos visam aprofundar a materia de Sinais e Sistemas abordadas em disciplinas anteriores são as de processamento multi-ritmo e análise tempo frequência.Em particular, a análise multiresolução corresponde a uma abordagem avançada relativamente à análise tradicional em frequência e que é central num grande número de abodagens de procesamento de sinal em variadíssimos algoritmos e aplicações em Bioengenharia e em particular em Eng Biomédica.
Na 2ªparte o ênfase é posto na análise processamento de sinais aleatórios que não é abordado em nenhuma disciplina do curso ou é abodado de forma muito superficial e que no entanto deve fazer parte da formação base de um engenheiro.É um formalismo muito poderoso na maipulação dos sinais reais tipicos em Bioengenharia.Finalmente aprofundam os conceitos da teoria de Controlo e de modelação de sistemas cujos fundamentos foram abordados pela 1ªvez pelos alunos de Bioengª na UC de Sinais e Sistemas em Bioengª que é ministrada no semestre anterior

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

The topics that aim to deepen the knowledge of Signals and Systems addressed in previous courses are multi-rate processing and time frequency analysis. In particular, the multi-resolution analysis corresponds to a relatively advanced approach to the traditional frequency analysis and it is central in a large number of approaches of signal processing algorithms and many different applications in Bioengineering and Biomedical Engineering.
In the second part the focus is the analysis of random signals that is not covered in any other discipline. It is however very important in the core background of any engineering. It is a very powerful formalism on the dealing with real signals typical in Bioengineering.
Finally the concepts of control theory and modeling systems, whose foundations were first addressed in the discipline of Signals and Systems in Bioengineering, taught in the previous semester, is deepen

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação é constituída por duas componentes: Testes/Exames (70%) e Laboratórios (30%). A nota mínima é de 9.5 Val nas duas componentes de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The assessment is performed by two components: Tests/Exams (70%) and Labs (30%). A minimum score of 9.5 on both components is required for approval.

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

A materia leccionada nas aulas teóricas é ilustrada e aprofundada nas sessões de laboratório onde os alunos aplicam na prática os conceitos teóricos. A sincronização da material teórica com os trabalhos laboratoriais é essencial em relação a um dos objectivos principais da disciplina que é o de abordar os problemas práticos de implementação e

manipulação dos conceitos teóricos leccionados na disciplina.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The material taught in lectures is illustrated and in-depth in the lab sessions where students apply theoretical concepts in practice. The synchronization of the teorecthical contents taught in the lecture sections with the laboratory projects is essential with respect to a major objective of the discipline that is to address the practical problems of implementation and manipulation of theoretical concepts taught in the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
1. Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing
Todd K. Moon and Wynn C. Stirling, Prentice Hall.
2. Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach
(IEEE Press Series on Biomedical Engineering), Rangaraj M. Rangayyan
3. Discrete-Time Signal Processing (2nd Edition) (Prentice-Hall Signal Processing Series) by Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer and John R. Buck

Mapa IX - Informática Biomédica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Informática Biomédica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Mário Jorge Costa Gaspar da Silva (56)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Armando Brito de Sá (14)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo geral da disciplina é o de dotar os alunos com os princípios e conceitos fundamentais relativos à utilização das tecnologias de informação em saúde.
Os alunos adquirem competências essenciais e familiarizar-se-ão com as potencialidades do uso das tecnologias de informação na investigação em biomedicina e no papel crucial que hoje representam nas várias vertentes da prestação de cuidados de saúde.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The general objective of the course is to provide the fundamental principles and concepts related to the use of information technology in health care. The students will acquire essential competencies and knowledge on the use of information technology in biomedical research and its crucial role in the provision of health care services.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. As tecnologias de informação na biologia e ciências da saúde
2. Aquisição, processamento e uso de dados biomédicos. O registo clínico digital.
3. Concepção e Engenharia de Sistemas no Domínio da Saúde.
4. Standards da Informática Biomédica para intercâmbio de informação. Terminologias e Nomenclaturas. Ontologias.
5. Sistemas de informação clínica
6. Sistemas de monitorização de pacientes
7. Tele-Saúde
8. Processamento de língua natural e prospecção de textos em biomedicina.
9. Recursos de informação, bibliotecas digitais e pesquisa de informação. Medicina evidence-based.
10. Sistemas de apoio à decisão clínica.

11. Ética, privacidade e tecnologias de informação na saúde.
12. Tecnologias de Informação em Saúde Pública.
13. Informática do Consumidor de Saúde. Produção e gestão de conteúdos. TI na formação de utentes e educação dos profissionais da saúde
14. Tecnologias Assistivas
15. Gestão de Informação em redes integradas de saúde. As TI na gestão financeira do sistema de saúde.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Information Technology in the life sciences
2. Acquisition processing and use of biomedical data. The Electronic Health Record.
3. Systems design and engineering in healthcare.
4. Health Informatics data interchange standards. Thesauri and Ontologies.
5. Clinical information systems
6. Tele-monitoring
7. Tele-Health
8. Natural language processing and biomedical text mining.
9. Information resources, digital libraries and information search. Evidence-based medicine.
10. Clinical Decision-support Systems.
11. Ethics and privacy in IT in Health.
12. Public Health Informatics
13. Consumer Health Informatics. Content production and management. IT in user training and education of health professionals.
14. Assistive Technology
15. Information management in integrated health networks. IT in the financial management of the healthcare system

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os temas cobertos no programa seguem, na generalidade, a referencia bibliográfica principal, que é usada em vários cursos de pós-graduação com objectivos similares pelo mundo. Os temas não cobertos correspondem a conteúdos já leccionados aprofundadamente noutras unidades curriculares do MEBIOM..

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The themes covered in the syllabus track overall the main bibliographic reference, which is used in multiple post-graduate courses with identical objectives around the world. The uncovered themes correspond to contentes which have been previously covered in other course units of MEBIOM.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas Teóricas para exposição de conceitos, soluções, impactos e limitações da aplicação das tecnologias de informação na prestação de cuidados de saúde e investigação biomédica; aulas Teórico-Práticas para discussão e aprofundamento de casos. O ensino de alguns dos módulos temáticos inclui a realizaçãoo de visitas de estudo a unidades do sistema de saúde da área de Lisboa e palestras convidades de profissionais que reflectirão sobre o papel das tecnologias de informação na sua actividade.
Metodologia de Avaliação:
1. Exame: 60%
2. Análise de casos estudados a apresentar semanalmente: 40%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures for introduction of main concepts, solutions , impacts and limitations of the application of information technology in healthcare and biomedical research. Discussion sessions for debating use-cases. There will be field trips to healthcare units in the Lisbon metropolitan area and invited lectures by professionals who will showcase the role of IT in their activities.
Evaluation methodology:
1. Exam: 60%
2. Assessment of case studies: 40%

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Usam-se as metodologias habituais na introdução destas temáticas levando em linha de conta a formação de base e objectivos de especialização da maiorias de alunos, que frequentarão a disciplina enquanto nuclear do seu perfil de especialização em Engenharia Biomédica.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The typical teaching methodologies will be used for the introduction of the course thems, considering the backgound and specialization objectives of most students, who will enroll in the course as part of their specialization profile requirements for the Biomedical Enginering degree.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Edward H Shortliffe and James J. Cimino, Springer, 2006. ISBN: 978-0-38728986-1

Mapa IX - Mecânica e Ondas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecânica e Ondas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Melo (84.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Manuel Peres Alonso (35.0)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina apresenta os conceitos e princípios básicos da mecânica clássica, dos fenómenos ondulatórios, e da relatividade restrita, reforçando a compreensão desses conceitos através de aplicações ao mundo real. Os alunos deverão ter a capacidade de manipular esses conceitos e saber aplica-los à resolução de problemas. Os estudantes serão motivados por exemplos de aplicação dos princípios da física noutras áreas do conhecimento científico e tecnológico. O ensino teórico-prático será complementado com a realização de trabalhos laboratoriais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The principles and basic concepts of classical mechanics, wave phenomena and special relativity are presented. The understanding of those concepts will be reinforced using real world applications. The students should be able to manipulate those concepts and apply them to solve problems. The students will be motivated with examples of the application of physical principles to other areas of science and technology. The course will include laboratorial work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Descrição do movimento no espaço e no tempo. Cinemática. Movimento relativo. Dinâmica (Mecânica Newtoniana): Princípio de inércia; Conceitos de massa e força; Acção e reacção.

2.Leis de conservação e simetrias do espaço-tempo. Conservação da energia (mecânica), do momento linear e do momento angular. Energia cinética e energia potencial.

3.Interacção mecânica entre sistemas. Forças exteriores. Centro de massa. Trabalho duma força. Sistemas conservativos e dissipativos. Movimento de sistemas de partículas.

4.Movimento do corpo rígido: velocidade e aceleração angular; rotação do corpo rígido; Torque ou momento de uma força. Momento de inércia.

5.Estabilidade de sistemas. Oscilações harmónicas simples. Oscilações com atrito e forçadas.

6.Ondas. Propagação de ondas. Velocidade de propagação, amplitude, frequência e fase. Equação de onda. Ondas transversais e ondas longitudinais.
...

6.2.1.5. Syllabus:
1. Description of motion in space and time. Kinematics. Relative motion. Dynamics (Newtonian Mechanics): Principle of inertia; Concepts of mass and force; Action and reaction.

2. Conservation laws and space-time symmetries. Conservation of (mechanical) energy, linear momentum and angular momentum. Kinetic and potential energy.

3. Mechanical interaction between systems. External forces. Center of mass. Work of a force. Conservative and dissipative systems. Motion of systems of particles.

4. Rigid body motion. Angular velocity and aceleration. Rigid body rotation. Torque. Moment of inertia.

5. Stability of systems. Simple harmonic oscilations. Damped and forced oscillations.

6. Waves. Wave propagation. Propagation velocity, amplitude, frequency and phase. Wave equation. Longitudinal and transversal waves.

7. Fluids: Hidrostatic pressure. Archimedes principle.

8. Special relativity. Speed of light in vacuum. Lorentz and Galileu transfo ...

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O conteúdo programático da unidade curricular cobre o essencial dos conhecimentos que se espera que os alunos adquiram nesta área da Física e nesta fase da sua formação em Eng. Biomédica.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers the main topics in this area of Physics that students of this degree are expected to learn at this stage of their training.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Os alunos têm acesso a três tipos de aulas: teóricas (T), práticas (TP) e de laboratório (L). Nas aulas teóricas os conteúdos abordados são os fundamentos da matéria leccionada, que é completada com a abordagem das aulas práticas através de problemas, com um acompanhamento dos alunos mais próximo. As aulas de laboratório permitem completar os conhecimentos adquiridos através da sua aplicação a sistemas reais, sendo incentivada e valorizada a capacidade crítica dos alunos. A componente teórico-prática é avaliada por testes e/ou exame final contando 70% para a nota final. A componente laboratorial é avaliada por relatórios entregues no fim de cada sessão, contando 30% para a nota final. Será exigida a nota mínima de 8.50 a cada componente para aprovação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Students are provided three types of classes: theoretical (T), practical (TP) and laboratory (L). Theoretical classes focus on the theoretical foundations of the subjects. This approach is complemented by the practial classes's through problem solving, in closer contact with the students. Laboratory classes allow for applying the acquired knowledge to real systems, completing and strengthening the acquired knowledge. These classes also foster the ability of criticize and interpret experimental results. The student's evaluation by tests and/or final exam has a 70% weight on the final grade. The laboratory reports are due at the end of each laboratory session, and will have a 30% weight on the final grade. To pass the course a minimum grade of 8.50/20 from both evaluation components (test and/or exam and laboratory) will be required.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino contribuem para que a capacidade de manipular e utilizar os conhecimentos ministrados seja consolidada, de acordo com os objectivos, uma vez que é fornecida uma formação integrada com componente teórica (bases formais do conhecimento), prática (TP - aplicação à resolução de problemas) e laboratórios (PL). Esta última componente é ainda importante para desenvolver a capacidade crítica dos alunos e a capacidade para trabalher em equipa.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods are designed to foster the ability for use and handling of the materials learnt, in agreement with the objectives. The presential time is divided between three well-integrated components: theoretical classes, where the basis of the matters are approached in a more formal way, practical classes (TP), devoted to applications to problems, and laboratories (PL). This last component is also important to develop a critical mind and team-working abilities.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Physics for Scientists and Engineers , Raymond A. Serway, John W. Jewett, 2004, ISBN: 0-53-440842-7
Introdução à Física , J.D. Deus et al, 2000, ISBN: 972-7730-35-3
Fundamentals of Physics , D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, 2004, ISBN: 0-471-23231-9
Physics for Scientists and Engineers , P.A. Tipler, 2003, ISBN: 0-71-674389-2

Mapa IX - Engenharia Genética

6.2.1.1. Unidade curricular:
Engenharia Genética

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Leonilde Moreira (116.97840000000002)

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

Filipa Mendes (32.99)
Miguel Cacho Teixeira (24.01)
Jorge Humberto Gomes Leitão (48.02)
Nuno Mira (30.01)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aprendizagem dos fundamentos e técnicas da tecnologia do DNA recombinado in vitro e de outras abordagens moleculares e suas aplicações. Desenvolvimento de competências com vista ao planeamento, utilização e exploração de abordagens e técnicas moleculares relevantes, incluindo as inerentes à era pós-sequenciação de genomas. Desenvolvimento de competências que permitam a actualização e o progresso num domínio científico e de aplicação tão dinâmico quanto é a Engenharia Genética.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course focuses on the fundamentals, the approaches and the applications of recombinant DNA technology and other molecular approaches of the omics era.
It is intended to provide a solid background in molecular techniques and to provide the students with the skills to develop an integrated scientific perspective in such a rapidly moving field of research and development.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
TECNOLOGIA DO DNA RECOMBINADO (rDNA)
Enzimas que actuam sobre os ácidos nucleicos; vectores de clonagem; introdução de rDNA na célula e selecção de recombinantes; bancos genómicos; expressão heteróloga; vectores de expressão/sobreprodução de r-proteínas em pracariótas e eucariotas
OUTRAS ABORDAGENS MOLECULARES E APLICAÇÕES
PCR; Hibridação de DNA; Genotipagem e aplicações; Regulação da expressão genética: fusões com um gene repórter, hibridação de Northern e qRT-PCR;Eliminação de genes; mutagénese dirigida; tecnologia de RNA antissenso e RNAi;Localização subcelular de proteínas: fusões GFP e immunodetecção; Sequenciação de DNA.
A ENGENHARIA GENÉTICA PÓS-GENÓMICA: Genómica; transcritómica; proteómica e interactómica.
APLICAÇÕES, IMPACTO SOCIAL E ÉTICO
Trabalhos Laboratoriais/computacionais:
1.Introdução de plasmídeos recombinantes em bactérias
2.Amplificação de DNA por PCR
3.Análise in silico de sequências de nucleótidos e aminoácidos
4Hibridação de Southern
5Métodos de Tipagem molecular

6.2.1.5. Syllabus:
RECOMBINANT DNA TECHNOLOGY (rDNA): enzymes acting on nucleic acids; cloning vectors; introduction of rDNA into living cells; clone selection; genomic library preparation; Heterologous protein production in prokaryotic and eukaryotic cells

OTHER MOLECULAR APPROACHES AND APLICATIONS
Polymerase chain reaction; nucleic acid hybridization; genotyping methods; Methods to measure gene expression (reporter genes, Northern blot, qRT-PCR); mutant construction, directed mutagenesis and protein engineering; antisense RNA and RNA interference; protein localization (GFP fusions and immunodetection); DNA sequencing methods
GENETIC ENGINEERING IN THE POST-GENOMIC ERA
Genome analysis; transcriptomics, proteomics and interatomics
Applications and social and ethics concerns of Genetic Engineering
Laboratory/computational classes
1Introduction of rDNA into bacterial cells
2DNA amplification by PCR
3In silico analysis of nucleotide and amino acid sequences
4Southern hybridization
5Molecular typing methods

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos apresentados estão em sintonia com os objectivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos foram seleccionados de modo a proporcionarem o conhecimento, conceitos e aplicações dos métodos clássicos e modernos de engenharia genética, permitindo ao aluno ficar habilitado para realizar investigação a este nível em diversos sistemas biológicos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The presented syllabus is coherent with intended learning outcomes since all included topics have been selected in order to enable the knowledge, concepts and applications of classical and modern genetic engineering tools, allowing the student to conduct research at this level in diverse biological systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia de ensino inclui aulas teóricas e laboratoriais. A nota final a obter na disciplina resulta da ponderação das classificações obtidas nos dois elementos de avaliação:
1 - Exame - 70% - O exame é obrigatório e nele se exige a nota mínima de 9,5 valores
2 -Trabalhos de prática laboratorial - 30% - Serão efectuadas sessões de prática laboratorial e computacional no decorrer do semestre e a avaliação basear-se-á em 4 relatórios, a entregar pelos alunos em grupos de 3. A presença nestas aulas é obrigatória.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching methodologies include lectures and laboratory classes. The final grade results from the balance between the contributions of two evaluation elements:
1 - Final exam - 70% - The exam is mandatory. A minimal grade of 9.5 values is required.
2 – Laboratory/computational reports - 30% - Practical sessions will take place throughout the semester and will be evaluated based on 4 reports, to be delivered by groups of three students. Presence in all lab classes is mandatory.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino utilizadas permitem o conhecimento integrado das das técnicas experimentais de engenharia genética, das clássicas às modernas, e desenvolvem as capacidades de análise crítica e relacional dos estudantes, cumprindo assim os objectivos da unidade curricular.
Adicionalmente, as actividades laboratoriais são organizadas de modo a permitir que o aluno tenha contacto com os principais métodos experimentais leccionados, habilitando-o para desenvolver trabalho prático de forma independente na área da engenharia genética e biotecnologia molecular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The used teaching methodologies allow an integrated knowledge of molecular biotechnology techniques, from classical to modern, and contribute to develop student's critical and relational skills, thus fulfilling the intended learning outcomes.
Additionally, laboratory activities are organized in order to allow the student to have contact with the main experimental methods in this field, qualifying him to develop with autonomy experimental work in the field of genetic engineering and molecular biotechnology.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
**** Gene Cloning & DNA analysis: An introduction, Brown T.A., 2006, 6th ed., Blackwell Publishing.***

**** Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, Glick BR, Pasternak JJ and Patten CL eds, 2010, 4th ed., ASM Press.***

**** Principles of Gene Manipulation: An Introduction to Genetic Engineering , Primrose SB, Twyman RM, Old RW, eds, 2006, 6th ed., Blackwell Publishers.***

Mapa IX - Sensores e Actuadores

6.2.1.1. Unidade curricular:
Sensores e Actuadores

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

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

NA

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina tem como objectivo o estudo de sensores e actuadores para vários domínios de aplicação. Pretende-se que os alunos, ao realizar esta disciplina, sejam capazes de compreender os princípios físicos dos mecanismos básicos de transdução em diferentes tipos de sensores e actuadores, de identificar as características que limitam o funcionamento de um sensor, de escolher os sensores e actuadores adequados a uma determinada aplicação, de projectar os circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal (amplificação, filtragem, etc.) necessários aos sensores e actuadores, e de desenvolver sistemas que incluam sensores e actuadores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course aims to study sensors and actuators for different applications domains. By the end of the course, students will understand the physical principles underlying mechanisms of signal transduction in different kinds of sensors and actuators, and will be able to identify features that limit the operation of a sensor, to select the sensors and actuators suitable for a particular application, to design signal conditioning electronics (amplification, filtering, etc.) necessary to sensors and actuators, and to develop systems that include sensors and actuators.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Parâmetros característicos dos sensores que determinam o seu desempenho. Princípios físicos da transdução. Circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e interface. Sensores de temperatura, de movimento (deslocamento, velocidade e aceleração), de posição, de força, de binário, de contacto (tácteis), humidade e acústicos. Actuadores electromecânicos, pneumáticos e hidráulicos. Redes de sensores sem fios.

6.2.1.5. Syllabus:
Sensor performance parameters defining its performance. Physical principles of transduction. Electronic circuits for signal conditioning and interface. Temperature sensors, motion (displacement, velocity and acceleration) position, force, torque, contact (touch), humidity and acoustic. Electromechanical actuators, pneumatic and hydraulic. Wireless sensor networks.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Exame final, escrito ou preferencialmente oral (peso 50%); trabalho prático laboratorial tipo mini-projecto com apresentação oral pública(peso 30%); monografia escrito em inglês em formato artigo IEEE com apresentação oral pública(20%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Final exam, written or preferably oral (weight 50%); experimental work, mini-project type, with public oral presentation (weight 30%); monograph in English IEEE paper style with public oral presentation (weight 20%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Electrotecnia Teórica - 2ª Parte , João Francisco Borges da Silva [IST] , 1994, Campo girante, Motor assíncrono trifásico ; Fractional- & Subfractional-Horsepower Electric Motors , C. G. Veinott [McGraw-Hill], 1970, Motores eléctricos de pequena potência; motores passo a passo ; Sensors and Analyzer Handbook , Harry N. Norton [Prentice Hall] , 1982, Sensores, geral ; Les Capteurs en Instrumentation Industrielle , G. Asch [Dunod], 1994, Sensores, geral, bom do ponto de vista teórico ; Global Positioning System Overview , Peter H. Dana [website] http://www.colorado.edu/geography /gcraft/notes, 1999, Muito útil para o GPS ; Elementos de apoio à disciplina de Sensores e Actuadores, Pedro M. B. Silva Girão, 2002, Sensores, transdutores e actuadores

Mapa IX - Cálculo Diferencial e Integral I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Cálculo Diferencial e Integral I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Bastos (42.0), Miguel Abreu (84.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António Marques Fernandes (21)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Formação básica em Análise Matemática. Domínio das seguintes matérias: sucessões, cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável real. Introdução às séries numéricas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the basics in mathematical analysis. Knowledge of sequences, differential and integral calculus real functions of one real variable. Introduction to numerical series.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Números reais (propriedades de corpo; relação de ordem e axioma do supremo). Números naturais. Método de indução. Sucessões: Limite, sucessão de Cauchy.
Funções reais de variável real: limite e continuidade; diferenciabilidade - teoremas fundamentais; Regra de Cauchy e levantamento de indeterminações; Fórmula de Taylor. Primitivação. Cálculo integral em R: integral de Riemann; integrabilidade de funções seccionalmente contínuas; teorema fundamental do cálculo; fórmulas de integração por partes e por substituição. Funções transcendentes elementares: logaritmo, exponencial e funções hiperbólicas. Séries numéricas: série geométrica; critérios de comparação; séries absolutamente convergentes; séries de potências

6.2.1.5. Syllabus:
Real numbers (field properties; order relation and least-upper-bound (completeness) axiom). Natural numbers. Induction. Sequences: notion of convergence, Cauchy sequences. Real functions of one real variable: limit and continuity; differentiability ? fundamental theorems; L? Hôpital?s rule; Taylor?s formula. Anti-derivatives. Integral calculus in R: Riemann?s integral; integrability of piecewise continuous functions; fundamental theorem of calculus; formulas for integration by parts and substitution. Transcendental elementary functions: logarithm, exponential and hyperbolic functions. Numerical series: geometric series; comparison criteria; absolute convergence; power series.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos detalham uma formação básica em Análise Matemática, com domínio das matérias referidas nos objectivos da unidade curricular

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus details the basics in Mathematical Analysis, with an understanding of the material included in the objectives of the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem
sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades
from the problems session (optional) and 2 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino conduzem a uma aprendizagem das matérias referidas nos objectivos , tanto do ponto de vista teórico (conceitos) como prático (resolução de exercícios e problemas).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies lead to the learning of the material indicated in the outcomes, both from a theory (concepts) and practical (resolution of exercises and problems) point of view.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
M. Spivak, Calculus, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2006.
J. P. Santos, Cálculo Numa Variável Real, IST Press, 2013.
M. Abreu, R. L. Fernandes e M. Ricou, Folhas de Cálculo Diferencial e Integral I, 2009.
J. Campos Ferreira, Introdução à Análise Matemática, Gulbenkian, 8ª edição, 2005.
Fichas de Exercícios, Miguel Abreu, DMIST, 2006.

Mapa IX - Electromagnetismo e Óptica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Electromagnetismo e Óptica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Loureiro (84.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Fernando José de Carvalho Barão
Catarina Bastos

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular apresenta os conceitos e princípios básicos do electromagnetismo e da óptica reforçando a compreensão desses conceitos através de aplicações ao mundo real. Os alunos deverão ter a capacidade de manipular esses conceitos e saber aplica-los à resolução de problemas. Os estudantes serão motivados por exemplos de aplicação dos princípios da física noutras áreas do conhecimento científico e tecnológico. O ensino teórico-prático será complementado com a realização de trabalhos laboratoriais

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This curricular unit presents the principles and basic concepts of electromagnetism and physical optics. The understanding of those concepts will be reinforced using real world applications. The students should be able to manipulate those concepts and apply them to solve problems. The students will be motivated with examples of the application of physical principles to other areas of science and technology. The course integrates laboratorial work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Campo electrostático no vácuo. Lei de Coulomb. Princípio de sobreposição. Nocão de campo e de potencial. Dipolo eléctrico. Lei de Gauss. Condensador.

2.Campo electrostático na matéria. Dieléctricos. Polarização. Energia eléctrica.

3.Corrente eléctrica estacionária. Densidade e intensidade de corrente. Equação da continuidade da carga. Lei de Ohm. Lei de Joule. Leis de Kirchoff. Circuito RC.

4.Campo magnético no vácuo. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Força de Lorentz. Fluxo magnético. Coeficientes de indução. Bobina.

5.Campo magnético na matéria. Magnetização. Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Energia em magnetostática.

6.Indução electromagnética. Lei de Faraday. Motores e geradores eléctricos. Corrente de deslocamento. Energia electromagnética. Circuito RLC.

7.Equações de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Ondas planas monocromáticas. Energia e intensidade das ondas electromagnéticas.

8.Carácter electromagnético da luz. Dispersão, polarização, reflexão, inte..

6.2.1.5. Syllabus:

1. Electrostatic field in vacuum. Coulomb's law. Superposition principle. Potential and fields. Electric dipole. Gauss's law. Capacitors.

2. Electrostatic field in matter. Dielectrics. Polarization. Electrical energy.

3. Direct current. Current intensity and density. Continuity equation for electrical charge. Ohm's l aw. Joule's law. Kirchoff's laws.

4. Magnetic field in vacuum. Biot-Savart's law. Ampére's law. Lorentz force. Magnetic flux. Induction coefficients. Solenoids.

5. Magnetic fields in matter. Magnetization. Diamagnetism, paramagnetism and ferromagnetism. Energy in magnetostatics.

6. Electromagnetic induction. Faraday's law. Electrical generators and motors. Displacement current. Electromagnetic energy. RLC circuits.

7. Maxwell's equations. Electromagnetic waves. Monocromatic plane-waves. Energy and intensity of electromagnetic waves.

8. Light as an electromagnetic wave. Dispersion, polarization, reflection, interference ...

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

Esta unidade curricular pretende fornecer as bases do electromagnetismo e óptica clássicos, com um nível adequado a um 1º ciclo de estudos universitários, pelo que o programa segue no essencial os programas propostos internacionalmente para uma UC com estas características.

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

This curricular unit wishes to give the principles and basic concepts of classical electromagnetism and optics, with a level adequate to students of the 1st cycle of university studies, so that the syllabus basically follows the contents internally proposed for a curricular unit with these characteristics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta unidade curricular integra duas componentes, uma teórico-prática envolvendo a resolução de problemas e outra laboratorial. A componente teórico-prática é avaliada por dois testes e/ou exame final contando 75% para a nota final. A componente laboratorial é avaliada por relatórios entregues no fim de cada sessão, contando 25% para a nota final.
É exigida a classificação mínima de 8,5/20 a cada componente para aprovação final e uma nota mínima de 8,0/20 em cada um dos testes no caso da componente teórico-prática ser avaliada por testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of this curricular unit integrates two components, one theoretical-practical with problem solvers and another with laboratorial work. The theoretical-practical component is evaluated by two tests and/or final exam and has a 75% weight on the final grade. The laboratory is evaluated by reports at the end of each laboratory session and has a 25% weight on the final grade. To pass the course a minimum grade of 8.50/20 from both evaluation components (test and/or exam and laboratory) will be required, with a minimum of 8.0/20 in each one of two tests for getting approval in the theoretical-practical component

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

Esta unidade curricular está organizada com aulas teóricas, aulas de resolução de problemas e aulas de laboratório.

Esta estrutura permite que os alunos adquiram os conceitos e os princípios básicos do electromagnetismo e da óptica e que os saibam aplicar à resolução de problemas. O ensino integra igualmente uma componente laboratorial de forma que os alunos possam verificar as leis e os conceitos do electromagnetismo e da óptica por uma via experimental.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
This curricular unit integrates theoretical classes, practical classes for problem solvers and laboratorial classes. This structure allows the students gain the principles and basic concepts of electromagnetism and optics in order they can apply the theory to the resolution of different problems. The teaching also integrates a laboratorial component in which the students check the laws and concepts of electromagnetism and optics using the experiment.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Field and Wave Electromagnetics, D. K. Cheng, 1989, Addison-Wesley, 2ª Edição
Electromagnetismo: Enunciado e Resolução de Exercícios, J. Loureiro, 1992, AEIST
The Feynman Lectures on Physics, R. Feynman, 1970, ISBN: 0-80-539065-0
Electromagnetismo, A. B. Henriques e J. C. Romão, 2006, ISTPress
Physics for Scientists and Engineers, R. A. Serway, J. W. Jewett, 2004, ISBN: 0-53-440842-7
Introdução à Física, J.D. Deus et al, 2000, ISBN: 972-7730-35-3
Fundamentals of Physics, D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, 2004, ISBN: 0-471-23231-9
Physics for Scientists and Engineers, P.A. Tipler, 2003, ISBN: 0-71-674389-2
Physics: Calculus, E. Hecht, 2000, ISBN: 0-534-39215-6
Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, D.C. Giancoli, 2000, ISBN: 0-13-021517-1

Mapa IX - Bioengenharia de Células Estaminais

6.2.1.1. Unidade curricular:
Bioengenharia de Células Estaminais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Margarida Fonseca Rodrigues Diogo (21 Horas), IST

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva (18 Horas), IST
Teresa Catarina Páscoa Madeira (6 Horas), IST
João Mascarenhas Forjaz de Lacerda (11 Horas), FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Estudo dos conceitos fundamentais e das aplicações de Terapia Celular e Engenharia de Tecidos com Células Estaminais. Os objectivos seguintes deverão ser alcançados: 1. Aprendizagem de conceitos fundamentais de Biologia e Bioengenharia de Células Estaminais; 2. Identificação das estratégias principais utilizadas pela Terapia Celular e Engenharia de Tecidos com Células Estaminais; e 3. Capacidade de ilustrar com exemplos específicos, células hematopoiéticas, mesenquimais, neurais, entre outras, cada uma das estratégias principais de Terapia Celular e Engenharia de Tecidos com Células Estaminais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Study of the fundamental concepts and applications of Cellular therapy and Tissue Engineering strategies using stem cells. The following objectives should be attained: 1. Understanding of the main fundamentals of Stem Cell Biology and Stem Cell Engineering; 2. Identification of the main strategies used in stem cell-based Cellular Therapies and Tissue Engineering; and 3. Ability to show the main strategies of stem cell-based Cellular Therapies and Tissue Engineering by giving specific examples such as hematopoietic, mesenchymal, neural stem cells, among others.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Células Estaminais: Fundamentos e Classificação. 2.Células Estaminais Pluripotentes. Células estaminais embrionárias. Células pluripotentes induzidas e reprogramação. 3.Células Estaminais Multipotentes: Exemplos. Células estaminais adultas. Células estaminais hematopoiéticas. Modelos de hematopoiese. Células estaminais mesenquimais. Engenharia de Tecidos vs. Medicina Regenerativa. Plasticidade. Nichos de células estaminais e regulação. Células estaminais cancerígenas. 4.Processamento de Células Estaminais: isolamento, purificação e cultura. Biorreactores para a expansão e diferenciação controlada de células estaminais. Biomateriais para modulação do comportamento das células estaminais. 5.Terapia Celular e Engenharia de Tecidos com Células Estaminais. Aplicação clínica de células estaminais hematopoiéticas. Células estaminais mesenquimais em ensaios clínicos. Exemplos de estratégias de Engenharia de Tecidos no contexto da regeneração do tecido neural, urológico, entre outros.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Stem Cell Basics. The concept of stem cells. Stem cell classification. 2. Pluripotent stem cells. Embryonic stem cells: sources and characterization, propagation, maintenance and differentiation. Induced pluripotent stem cells and reprogramming. Stemness 3. Multipotent stem cells: examples. Adult stem cells, self-renewal and differentiation. Hematopoietic stem cells. Models of hematopoiesis. Mesenchymal stem cells. Tissue Engineering vs. Regenerative Medicine. Plasticity. Stem cell niches and microenvironmental regulation. Cancer stem cells. 4. Stem Cell Processing: isolation, purification and cultivation. Bioreactor development for stem cell expansion and controlled differentiation. Biomaterial design for modulation of stem cell behavior. 5. Stem cell-based Cellular Therapies and Tissue Engineering. Hematopoietic stem cells in clinics. Mesenchymal stem cells and clinical trials. Examples of Tissue Engineering approaches for neural and urological repair, among others

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

Os conteúdos programáticos apresentados para esta unidade curricular estão concordantes com os objectivos de aprendizagem propostos uma vez que os tópicos incluídos no programa proporcionarão aos alunos uma formação integrada em Bioengenharia de Células Estaminais tendo por base os fundamentos sobre Células Estaminais bem como a sua cultura e Bioprocessamento. O Programa inclui ainda uma forte componente de aplicações biomédicas na área da Medicina Regenerativa focando casos concretos de regeneração de tecidos diversos como sendo ósseo, urológico, neural, entre outros, com base na consulta de ensaios clínico promissores a decorrer a nível mundial (www.clinicaltrials.gov) e tecnologias promissoras a serem desenvolvidas em centros de investigação que são publicadas em revistas da especialidade. O programa da UC foi desenhado por forma a cobrir estas temáticas e para, com a participação em aulas teóricas, atingir estes objectivos.

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

The contents of the programme presented for this curricular unit are in agreement with the proposed learning objectives since the topics covered in this program will provide an integrated education on Stem Cell Bioengineering based on different topics from Stem Cell fundamentals and Stem Cell Culture and Bioprocessing. The programme also has a strong focus on examples of biomedical applications in the area of Regenerative Medicine (ex. bone, neural, urological repair), based on the information retrived from www.clinicaltrials.gov and novel and promising technologies in the field being developed in research centres, which are published in international scientific journals. The course programme was designed to cover the required topics and, with the participation in theoretical classes, to achieve the stated objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O tipo de metodologia de ensino nesta UC é teórico. A avaliação inclui:
Monografia sobre um tópico relacionado com Bioengenharia de Células Estaminais (35% da nota final, nota mínima 10 valores)
Apresentação de um seminário focando um artigo científico e a sua discussão (Grupos de 2 alunos) (35% da nota final, nota mínima 10 valores)
Preparação de um resumo de um artigo científico (a ser realizado durante uma das aulas) (20% da nota final)
Participação nas aulas (por ex. jornal clubs, discussões gerais) (10% da nota final)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology in this unit is based on theoretical classes. The evaluation includes:
Monography on a Stem Cell Bioengineering related topic (35% final grade, minimal grade 10)
Presentation of a seminar with the critical analysis and discussion of a scientific article (groups of 2 students) (35% final grade, minimal grade 10)
Abstract Essay: writing an abstract about a scientific paper (to be done in one class) (20% final grade)
Participation in classes (e.g. Journal Club, general discussions) (10% final grade)

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

As metodologias de ensino e avaliação a utilizar, com uma forte interação com a investigação neste campo incluindo o estudo de artigos científicos disponíveis na literatura e com o ambiente de investigação nestes domínios no seio do IST (http://berg.ist.utl.pt/scbl/), permitirão um conhecimento integrado das ferramentas a utilizar na Bioengenharia de Células Estaminais com vista a delinear estratégias de interesse terapêutico e comercial, habilitando o aluno para desenvolver trabalho de investigação e desenvolvimento nestes domínios.

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

The methods of teaching and evaluation to be used herein, including a strong interaction with the ongoing scientific

research through the analysis of articles in the literature and with the research environment within IST (http://berg.ist.utl.pt/scbl/), will allow a grounded knowledge of the tools to be used in the areas of Stem Cell Bioengineering in order to design strategies of therapeutic and commercial interest, enabling the student to be capable of developing research and development work in these domains.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Marshak, D., Gardner, R. and Gottlieb, D., Stem Cell Biology, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001
Palsson, B.Ø. and Bhatia, S.N., Tissue Engineering, Pearson Prentice Hall Bioengineering, 2004
- Vunjak-Novakovic, G. and Freshney, R., Culture of Cells for Tissue Engineering, Wiley, 2006
- Atala, A., Lanza, R., et al, Principles of Regenerative Medicine, Academic Press, 2007
- Schaffer, D., Bronzino J.D., Peterson, D.R., Stem Cell Engineering, Principles and Practices, CRC Press, 2013.
- StemBook, http://www.stembook.org/, Harvard Stem Cell Institute
-Stem Cells: Scientific Progress and Future Research Directions (can be downloaded at http://stemcells.nih.gov /info/scireport/2001report.htm).
-Regenerative Medicine 2006 (can be downloaded at http://stemcells.nih.gov/info/scireport/2006report.htm)
- Artigos científicos sobre os tópicos leccionados no curso publicados em revistas da especialidade

Mapa IX - Modelos de Apoio à Decisão

6.2.1.1. Unidade curricular:
Modelos de Apoio à Decisão

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Carlos António Bana e Costa (10 horas)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António Vaz Carneiro (10 horas)
Mónica Duarte Correia de Oliveira (43 horas)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Após concluir desta unidade curricular o estudante:
• estará familiarizado com diversas estratégias de tomada de decisão em contextos públicos e privados, e com as "armadilhas" existentes na avaliação de alternativas e na afectação de recursos;
• estará familiarizado com os conceitos-chave teóricos e metodológicos de tomada de decisão e de apoio à decisão relevantes para a melhor prática da engenharia da decisão;
• estará familiarizado com modelos, processos e técnicas para ajudar a estruturar e analisar decisões caracterizadas por múltiplos objectivos, incerteza, complexidade e diferenças de opinião;
• conhecerá exemplos reais de aplicações de análise de decisão e conferências de decisão em organizações;
• estará familiarizado com outros tópicos relevantes para a engenharia de decisão;
• terá desenvolvido competências em análise de decisão e modelação;
• será capaz de seleccionar e usar software de apoio à decisão específico em diferentes contextos decisionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
At the completion of the course, the student will:
• be familiar with distinct decision-making strategies and traps in the evaluation of options and in the allocation of resources in private and public contexts;
• be familiar with key theoretical and methodological concepts of decision-making and decision aid relevant for the best practice of decision engineering;
• be familiar with models, processes and tools for helping to structure and explore decisions characterized by multiple objectives, uncertainty, complexity and differences of opinion;
• be familiar with examples of real-world decision analysis and decision conferencing applications in organizations;
• be familiar with other topics considered relevant for engineering decisions, covering problem structuring methods, heuristics and biases and group decision and negotiation;
• have developed skills in decision analysis and modeling;
• be able to select and use specialized decision support software in different decision contexts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A problemática da tomada de decisão: Definição de problema de decisão. Importância na engenharia e gestão. Características do contexto de decisão.
Estratégias de tomada de decisão. Incerteza e complexidade. Valor e risco.
O que é a Análise de Decisão (AD)? Objectivo da AD. Os sete passos fundamentais da AD. Escolas de AD e

fundamentos teóricos. A problemática da ajuda à decisão.
Estratégias de intervenção: Do paradigma da optimização ao paradigma da aprendizagem. Análise de valor e utilidade. Decisão em Processo de Conferência.
Conceitos, modelos, técnicas e software para apoio à decisão:
1. Árvores de decisão e diagramas de influência; casos de estudo; PRECISION TREE.
2. Redes bayesianas; casos de estudo; NETICA.
3. Modelação de probabilidades e análise de risco; casos de estudo; @RISK.
4. Mapeamento Cognitivo; casos de estudo; DECISION EXPLORER.
5. Avaliação multicritério; casos de estudo; MACBETH.
6. Afectação de recursos e negociação; casos de estudo; PROBE e MACBETH

6.2.1.5. Syllabus:
The decision making problematic: Definition of the decision problem. Importance of decision making in engineering and management. Characteristics of the decision context.
Decision making strategies. Uncertainty and complexity. Value and risk.
What is Decision Analysis (DA)? DA objectives. The seven fundamental steps of DA. DA schools of thought and theoretical foundations. The problem of decision aiding.
Intervention strategies: From optimization to the learning paradigm. Value and utility analysis. Decision conference and facilitation.
Concepts, models, techniques and software for decision support:
1. Decision trees and influence diagrams; case studies; PRECISION TREE.
2. Bayesian networks; case studies; NETICA.
3. Probabilities modeling and risk analysis; case studies; @RISK.
4. Cognitive mapping; case studies; DECISION EXPLORER.
5. Multiple criteria evaluation models; case studies; MACBETH.
6. Resource allocation and negotiation; case studies; PROBE and MACBETH.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão organizados em duas partes que: apresentam as armadilhas e os conceitos-chave relevantes para a prática da engenharia de decisão; ensinam modelos, técnicas e ferramentas para aplicar em diferentes tipos de problemas de decisão, baseado-se em estudos de caso reais, na utilização de software de apoio à decisão e na resolução de exercícios de índole prática. Os tópicos destas duas partes relacionam-se directamente com os objectivos de aprendizagem, em particular, proporcionando aos alunos uma visão ampla das melhores práticas da engenharia de decisão e a familiarização com um amplo leque de ferramentas para apoiar decisores a estruturar e analisar decisões em múltiplos contextos

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão organizados em duas partes que: apresentam as armadilhas e os conceitos-chave relevantes para a prática da engenharia de decisão; ensinam modelos, técnicas e ferramentas para aplicar em diferentes tipos de problemas de decisão, baseado-se em estudos de caso reais, na utilização de software de apoio à decisão e na resolução de exercícios de índole prática. Os tópicos destas duas partes relacionam-se directamente com os objectivos de aprendizagem, em particular, proporcionando aos alunos uma visão ampla das melhores práticas da engenharia de decisão e a familiarização com um amplo leque de ferramentas para apoiar decisores a estruturar e analisar decisões em múltiplos contextos

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O ensino é predominantemente organizado por grupos de modelos, técnicas e software de apoio à decisão que poderão aplicar-se em diferentes tipos de problemas. Para cada tipo de problema de decisão, o ensino baseia-se na apresentação de métodos, modelos e técnicas para auxiliar a tomada de decisão, seguido da discussão de estudos de caso reais e de aspectos metodológicos chave, e na utilização de ferramentas de apoio à decisão. Para alguns tópicos os alunos também resolvem exercícios de índole prática.
A avaliação é efectuada através de dois trabalhos em grupo e de um exame individual. Num trabalho de grupo os alunos estruturam problemas caracterizados por incerteza, constroem modelos e implementam-nos em software apropriado; no outro trabalho de grupo os estudantes constroem um modelo multicritério de avaliação para auxiliar um decisor num problema real.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching is mostly organized by groups of models, techniques and software for decision support that can assist different types of decision problems. For each type of decision problem, teaching is based on the presentation of methods, models and techniques to assist decision-makers, followed by a discussion of real world case studies and of key methodological aspects, and on the use of decision support tools. For some topics students also carry out practical exercises.
Evaluation is done through two groupwork assignments and one individual exam. In one groupwork students structure problems characterized by uncertainty, build models and implement them in appropriate software; in another

groupwork students build a multicriteria evaluation model to assist a decision-maker in a real problem.

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

O ensino baseia-se na apresentação de métodos, modelos e técnicas para auxiliar a tomada de decisão em diferentes contextos, seguida da discussão de estudos de caso reais e pelo treino na utilização de software específico de apoio à decisão. Na avaliação de conhecimentos os alunos efectuam um exame individual e dois trabalhos em grupo onde têm de demonstrar as suas capacidades em problemas caracterizados por complexidade, incerteza e por múltiplos objectivos. Estes métodos de ensino e de avaliação permitem que os alunos conheçam as melhores práticas em engenharia de decisão, adquiram uma visão geral de métodos, ferramentas e software, e desenvolvam as suas aptidões em modelação e análise de decisão.

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

Teaching is based on the presentation of methods, models and techniques to assist decision-makers in different decision contexts, followed by a discussion of real world case studies and by the training on the use of decision support software. Within evaluation, students carry out one individual exam and two groupworks in which they work out different skills, for problems characterized by complexity, uncertainty and by multiple objectives. These teaching and evaluation methods enable students to have the opportunity to meet the best practices in decision engineering, to have an overview of methods, tools and software, as well as to develop their skills in decision analysis and modeling.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- ***Making Hard Decisions with Decision Tools, R.T. Clemen & T. Reilly, 2001, Duxbury Press***
- ***Decision Analysis for Management Judgement, P. Goodwin & G. Wright, 2003, John Wiley and Sons***
- ***Multiple Criteria Decision Analysis, Belton, V. & T. Stewart, 2002, Kluwer Academic Publishers***
- ***Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions, J.S. Hammond, R.L. Keeney & H. Raiffa, 1998, Harvard Business School Press***

Mapa IX - Mecânica e Modelação Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica e Modelação Computacional

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

Paulo Rui Alves Fernandes (63)

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

NA

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

Aprender os modelos básicos de mecânica estrutural e escoamento de fluidos, adquirindo os conhecimentos necessários a uma avaliação crítica dos modelos físicos associados, das respectivas variáveis e sua influência. Saber aplicar os métodos computacionais utilizados para a resolução numérica destes modelos, em particular o método dos elementos finitos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To learn the basic models of structural an fluid mechanics in order to be able to understand the influence of the involved variables and to access the validity of the models from a physical viewpoint. To learn how to apply the computational methods, namely the finite element method, to numerically solve these problems and to critically analyze the obtained results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Problemas Elásticos Unidimensionais: Características geométricas, materiais e de carregamento; Apoios e reacções; Esforços internos; Tensão normal e deformação sob carga axial; Tensão de corte; Torção em veios circulares; Tensões e deformações em flexão de vigas; Diagramas de esforços; Deformada de vigas sob carregamento Transversal. Equação diferencial de equilíbrio de barras e vigas; Aproximação por elementos finitos; Elemento de Barra e Elementos de Viga; Matriz de rigidez e vector de forças global. Problemas Elásticos Bidimensionais e Tridimensionais: Problemas de tensão e deformação plana; Principio dos trabalhos virtuais; Aproximação por elementos Finitos. Elemento planos triangular e quadrangulares. Elementos isoparamétricos. Elementos finitos tridimensionais. Escoamento de Fluidos: Fluido perfeito; Fluido Newtoniano e Não-Newtonianos. Formulação do problema; Equação de Navier-Stokes. Escoamento unidimensional em tubos. Determinação d ...

6.2.1.5. Syllabus:

Uni-dimensional Elasticity Problems: Uniaxial deformation of bars: Geometry, material and loading conditions; Boundary conditions and reaction forces; Normal stress and uniaxial deformation. Torsion of circular shafts: Shear stress and angle of twist. Bending of Bars: stress and transverse deformation; Shear and bending diagrams; Differential equation of equilibrium of bars and beams. Finite element approximation; Bar and beam elements; Global stiffness matrix and load vectors. Bi-dimensional and Tri-dimensional elasticity: Plane stress and plane strain problems. Principle of virtual work. Finite element approximations. Triangular and quadrangular plane elements. isoparametric elements. Three-dimensional elements. Fluids: Ideal fluid, Newtonian and Non-Newtonian fluids. Formulation of fluids problems; Navier-Stokes equation. Laminar flow, Uni-dimensional flow in pipes; Finite element approximation. Potential flow problems. Finite element solution of two-dimensional potential flow ...

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

Os conteúdos programáticos consistem na apresentação de um conjunto de modelos para análise de problemas em mecânica que em articulação com o método de avaliação proposto (trabalho computacional e exame) permitem aos alunos concluir a unidade curricular com a capacidade de analisar problemas básicos em mecânica com aplicação em Eng. Biomédica (em particular biomecânica) e resolver estes problemas numericamente utilizando o método dos elementos finitos.

Os conteúdos de 1-5 cumprem o objectivo de aprender os modelos de mecânica estrutural e fazer uma avaliação critica dos modelos físicos associados.

Os conteúdos 6-9 cumprem o objectivo de aplicar modelos computacionais para a resolução dos problemas.

Os conteúdos 10-11 cumprem o objectivo da resolução numérica de problemas básicos em mecânica dos fluidos

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

The syllabus consists in a set of models to solve problems in mechanics and, together with the proposed assessment method (computational project and exam), it allows students to complete the course fulfilling the objective of understanding the basic problems in mechanics with application to Biomedical Engineering.

Points 1-5 fulfill the objective of understanding the problems in structural mechanics.

Points 6-9 fulfill the objective of using computational models to solve problems in mechanics

Points 10-11 fulfill the objective of solving basic problems in fluid mechanics through the finite element method.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas, Aulas de Problemas e de Laboratório Computacional.

A avaliação consiste num trabalho computacional e num teste final. O trabalho é realizado em grupos de 2 alunos. O trabalho, para além de ser entregue em forma de relatório é também apresentado oralmente. O teste final é individual e sem consulta. A nota mínima no teste é de 8 valores. O trabalho contribui com 40% da nota final e o teste com 60%.

.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Classes, Issue Classes and Computer Laboratory Classes.

The assessment process consists of one project and a final exam. The project is to be made by groups of 2 students. The final exam is closed book. The exam grade has to be bigger than 8/20 to pass. The project accounts for 40% and the exam 60% for the final grade.

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

A estrutura das aulas é adequada à transmissão de conhecimentos necessária para atingir os objectivos que são consolidados através do trabalho prático que consiste na análise por elementos finitos de uma estrutura biomecânica. O teste final verifica a capacidade do aluno de resolver problemas de mecânica estrutural.

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

The classes are suitable to reach the proposed objectives. These objectives are consolidated by the computational project which consists of a Finite Element Analysis of a biomechanical structure. The final exam assesses the ability of the student to solve problems in structural mechanics.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mechanics of Materials, 6th Edition, F. Beer, R. Johnston, J. DeWolf, D. Mazurek, 2012, McGraw-Hill

Introduction to the Finite Element Method, 3rd Ed. , J.N. Reddy, 2006, McGraw-Hill

Mapa IX - Física da Radiação

6.2.1.1. Unidade curricular:
Física da Radiação

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Lídia Ferreira (63.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Patrícia Serrano Gonçalves, IST, aulas de laboratório, 24 horas.
Maria Catarina Espirito Santo, IST, aulas de laboratório, 24 horas.
Bernardo Tome, IST, aulas de laboratório, 24 horas.
Guilhermina Cantinho, Faculdade de Medicina, 9 horas.
Helena Maria Vicente Carvalho Pena, Faculdade de Medicina, 9 horas.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Familiarização com a radiação e os processos de interacção da radiação com a matéria. Conhecer as aplicações dos mesmos a métodos de detecção, protecção e usos biomédicos da radiação. Promover acções "hands-on" em ambiente laboratorial e clínico de utilizações biomédicas da radiação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The students will learn oncepts and description of radiation and the several processes of interaction of radiation with matter. They will learn about the various applications of radiation and the methods of radiation detection and protection. Hands-on activities on biomedical uses of radiation in a clinical environnement, are performed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
-Introdução aos conceitos de estrutura nuclear.
-Núcleo e constituintes. Massa nuclear e energia. Níveis de energia dos núcleos.
-Instabilidade nuclear. Radioactividade natural.Taxa de declíneos e actividade. Radiação gama. Declínio alfa. Declínio beta - espectro de energia dos electrões/positrões e regras de selecção. Conversão interna. Captura electrónica.
-Cadeias de declíneo. Condição de equilíbrio.
-Interacção de radiação com a matéria. Atenuação de feixes e "espessura mássica". Partículas pesadas carregadas. Fórmula de Bethe-Bloch, curva de Bragg. Poder de paragem e sua dependência do meio. Electrões: Colisões e "bremsstrahlung". Raios gama: Efeitos fotoeléctrico e Compton, produção de pares. Neutrões: Atenuação e moderação.
-Detectores e instrumentação. Identificação de partículas. Eficiência, resolução e tempo-morto de um detector. Detectores de Gás. Detectores de cintilação. Detectores de se ...

6.2.1.5. Syllabus:
-Brief notions on nuclear structure. Energy levels in the nucleus. Mass and energy.
-Nuclear Instability. Types of nuclear decay. Discrete and continuous spectra.
-Radioactive nuclear chains. Equilibrium condition.
-Attenuation of radiation beams and massive thickness.
-Bethe-Bloch formula for interaction of charged particles with matter. Bragg curve and stopping power.
-Collisions of Electrons with matter and bresstrahlung.
-Gamma rays: Compton effect, photoelectric effect and pair production.
-Neutrons: attenuation and moderation.
-Detectors : efficiency, resolution and dead-time. Gas detectors. Scintillation detectors. Semi-conductor detectors.
-Neutron detection and neutron absorption resonant reactions.
-Nuclear Medicine and Radiotherapy
Production of radioisotopes. Main radioisotopes in conventional nuclear medicine. Gamma camara: quality control (european norms). SPECT. Internal radiotherapy. External radiotherapy. Nuclear Medicine in Cardi ...

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
As matérias leccionadas cobrem os aspectos mais importantes da Física da Radiação, na sua vertente teórica e experimental, como se pode observar pelos conteúdos apresentados, que garantem assim os objectivos da disciplina. Tendo os alunos ainda a possibilidade de praticar no departamento de Medicina Nuclear e Radioterapia da Faculdade de Medicina, é uma mais valia que lhes pode abrir portas para uma carreira profissional na area.

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

The topics cover the main aspects of Radiation Physics, as we can see from the syllabus, regarding theory and experimental applications. The students have also the possibility to work at Nuclear Medicine and Radiotherapy Department of the Faculty of Medicine, which will complete their knowledge of practical applications, and can help for a future career in the field.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Das 14 semanas de aulas que constituem o semestre, nas doze primeiras, as aulas são ministradas no IST. Nestas, são dadas as noções teóricas da Física da Radiação e feitas as experiencias no laboratório. A avaliação desta componente, consta de um teste com perguntas sobre questões teóricas e problemas, e da apreciação de relatórios feitos pelos alunos sobre as experiências realizadas no laboratório. Cada uma de ambas as componentes contribui com 40% para a nota final.

As duas últimas semanas do semestre, são passadas na Faculdade de Medicina, onde os alunos têm aulas teóricas e práticas no departamento de Medicina Nuclear e Radioterapia. A avaliação na Faculdade de Medicina é feita por um teste, que contribui 20% para a nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Our academic semester has 14 weeks, and in this unit, during the first 12 weeks the lectures are given in the IST Campus. During this period, the students learn the basic notions of radiation physics and perform lab experiments. The evaluation of this component is made through a written test, where students have to answer to theoretical questions and solve problems, and the analysis of reports made by each student, about the experiments they have performed. The written test and the lab reports contribute 40% each to the final mark.In the last two weeks of the semester, the students go to the Faculty of Medicine, Department of Nuclear Medicine and Radiotherapy, where they have theoretical lectures and collaborate in pratical applications of radiation. The evaluation is made with a test, that contributes 20% to the final mark.

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

Sendo uma disciplina cujo resultado final deve ser o de dar ao aluno a capacidade de trabalhar em situações onde a radiação é importante, uma sólida formação teórica básica e a possibilidade de trabalhar com a radiação no laboratório universitário e a seguir em situações reais onde se aplica a radiação em Medicina, tais como a cardiologia, oncologia, nefrourologia e outras, justificam a coerência do método usado com os objectivos da unidade.

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

The final goal of this unit, should be to prepare the student to coope with pratical situations where radiation is important. Therefore, a solid theoretical background on radiation theory, and its interaction with matter, and the possibility given to work in the university lab, and afterwords in a Hospital, where realistic applications of radiation in Medicine to cardiology, oncology, nephrology, and others are made, should fulfil our goal and thus justify our methodologies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Nuclear Physics Principles and Applications , John Lilley, 1988, John Wiley
Introductory Nuclear Physics, K. Krane, 1987, John Wiley
Radiation Detection and Measurement , C. F. Knoll, 2000, John Wiley
Techniques for nuclear and particle physics experiments, Leo, William R., 1987, Springer
Medicina Nuclear na Pratica Clinica Ed Soriana Castrejon , J. Martin Comin e A. M. Garcia Vicente , 2009
Clinical Nuclear Cardilogy , M. Barry Zaret e G. A. Beller,2005
Dioagnostic Imaging in Nuclear Medicine, Morton and Clark, 2007
Nuclear Oncology, H.N. Wagner , Jr; 1999
Oncologic and Cardioloc PET / CT Diagnosis, W. Mohnike , G . Hor e H. R. Schelbert ; 2008

Mapa IX - Análise Complexa e Equações Diferenciais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Complexa e Equações Diferenciais

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

Pedro Girão (0.0), Carlos Rocha (56.0), José Matias (98.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Michael Joseph Paluch (84.0)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Formação básica em: funções de uma variável complexa, equações diferenciais ordinárias, métodos de análise de Fourier com aplicação à resolução de equações diferenciais parciais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the basics in: functions of one complex variable, ordinary differential equations, Fourier analysis methods applied to the solution of partial differential equations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Análise Complexa. Plano complexo. Séries numéricas. Séries absolutamente convergentes. Séries de potências. Diferenciabilidade, funções holomorfas. Complementos sobre séries de funções, funções analíticas. Teorema de Cauchy. Homotopia. Fórmula integral de Cauchy. Singularidades isoladas. Série de Laurent. Teorema dos resíduos. Integrais impróprios. Teoremas de convergência. Regra de Leibniz.
Equações diferenciais ordinárias. Equações de primeira ordem. Equações lineares, separáveis, exactas e factores integrantes. Existência e unicidade de solução. Extensão de solução. Resolução de sistemas de equações ordinárias lineares. Exponencial de uma matriz. Fórmula de variação das constantes. Equações lineares de ordem superior. Séries de Fourier. Convergência de séries de Fourier. Equações diferenciais parciais. Método de separação de variáveis. Equação do calor. Equação de Laplace. Equação das ondas.
Transformada de Laplace.

6.2.1.5. Syllabus:
Complex Analysis. The complex plane. Series. Absolute convergence. Power series. Differentiability, holomorphic functions. Analytic functions. Cauchy?s theorem. Homotopy. Cauchy?s integral formula. Isolated singularities. Laurent series. Residues theorem and its application in the evaluation of improper integrals.
Ordinary differential equations. First order differential equations. Linear, separable, exact equations and integrating factors. Existence and uniqueness of solutions. Extension of solutions. Solutions of systems of ordinary linear differential equations. Matrix Exponentials. The variation of constants formula. Linear equations of higher order. Fourier series. Convergence of Fourier series. Partial differential equations. Separation of variables. Heat equation. Laplace equation. Wave equation.
Laplace transform.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the problems session (optional) and 2 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva

de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Complex Analysis, L. Ahlfors, 1979, 3rd edition, McGraw Hill; Análise Complexa e Equações Diferenciais, L. Barreira, 2013, IST Press, Colecção Ensino da Ciência e da Tecnologia 30, 2ª edição; Exercícios de Análise Complexa e Equações Diferenciais, L. Barreira, C. Valls, 2010, IST Press, Colecção Apoio ao Ensino; Equações Diferenciais Ordinárias, J. Sotomayor, 2012, Textos Universitários do IME-USP, Editora Livraria da Física

Mapa IX - Introdução à Engenharia Biomédica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Introdução à Engenharia Biomédica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Sanches (5.6)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Luisa Nobre Fred (5.6)
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva (5.6)
João Folgado (5.6)
Margarida Silveira (5.6)
Monica Duarte Oliveira (5.6)
Patrícia Figueiredo (5.6)
Patricia Almeida Carvalho (5.6)
Paulo Rui Alves Fernandes (5.6)
Raul Carneiro Martins (5.6)
João Eurico da Fonseca (FMUL)
Rita Peralta (FMUL)
Ana Sebastião (FMUL)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Familiarizar os estudantes logo no 1º semestre do 1º ano com a área da Engenharia Biomédica nas sua múltiplas vertentes, científicas e aplicadas na prática. O 1º objectivo é que os estudantes compreendam a estrutura do curso e as possíveis direcções profissionais futuras. O 2º objectivo é que os estudantes analisem casos típicos tirados da prática de engenheiros e de médicos envolvidos em EBM. O 3º objectivo é que os estudantes efectuem exercícios para resolver problemas frequentes na prática, e apresentem os resultados de forma escrita e oral para discussão no grupo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Familiarize students at the 1st semester of the 1st year in the area of Biomedical Engineering in the multiple aspects of the fieald, scientific and applied in practice. The 1st goal is for students to understand the course structure and possible future professional directions. The 2nd goal is for students to analyze typical cases taken from the engineering and medical practice involved in EBM. The 3rd goal is that students undertake exercises to solve common problems in practice, and present the results in written and oral discussion in the group.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
- Apresentação da estrutura do curso, acompanhada dos argumentos que levaram a organizar este curso multi-disciplinar da forma actual.
- Apresentação de casos típicos tirados da prática que serão analisados em conjunto de forma a estimular a análise critica dos estudantes e familiarizá-los com problemas encontrados na prática da EBM, nomeadamente nas seguintes áreas:
- biomateriais,
- órgãos artificiais,
- biotecnologia,
- bioinformática,

- biologia computacional,
- biomecânica,
- instrumentação,
- aquisição de sinais fisiológicos,
- técnicas de diagnóstico,
- Análise de um problema concreto (em pequenos grupos; por exemplo: como desenvolver e equacionar uma estratégia para obter uma solução e esquematizar a sua implantação prática). Neste contexto os grupos de estudantes serão estimulados a usar, tanto quanto possível fontes de informação da Internet, além de outras que serão distribuídas aos estudantes.

6.2.1.5. Syllabus:
- Presentation of the course structure and the motivations for its organization in this multi-disciplinary format.
- Presentation of typical cases taken from the practice that will be analyzed in order to stimulate critical analysis of students and familiarize them with problems encountered in the practice of EBM, particularly in the following areas:
- Biomaterials,
- Artificial organs,
- Biotechnology
- Bioinformatics,
- Computational biology,
- Biomechanics,
- Instrumentation,
- Acquisition of physiological signals,
- Diagnostic techniques,
- Analysis of a specific problem (in small groups, for example: how to develop and evaluate a strategy to obtain a solution and lay their practical implementation). In this context the student groups will be encouraged to use as much as possible sources of information on the Internet, as well as others that will be distributed to students.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O objective desta disciplina é o de fornecer uma panorâmica geral,e portanto necessariamente superficial, sobre a area de EBM. Por esta razão, a materias são leccionadas por um conjunto alargado de especialistas em algumas das sub áreas mais importantes de forma a fornecer essa panorâmica.
Os alunos também são estimulados a preparar um relatório, com poucas restrições em termos de forma e conteúdo, exactamente para potenciar o seu espirito critico e independência.
A interacção dos alunos com os vários palestrantes em termos genericos e com os tutores num plano mais focado visa exactamente fornecer-lhe a panorâmica geral da area e transmitindo ao mesmo tempo algumas regras basicas de rigor na realização de uma estudo concreto mais focado em termos de conteúdo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The objective of this course is to provide an overview, necessarly superficial, of the area of EBM. For this reason, the materials are taught by a wide range of experts in some of the most important sub areas in order to provide this overview.
Students are also encouraged to prepare a report, with few restrictions in terms of form and contents, just to enhance their critical spirit and independence.
The interaction of students with the various speakers in generic terms and with tutors on a more focused basis aims exactly providing this overview of the area and transmitting at the same time some basic rules of rigor in conducting concrete studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação será feita na base dos relatórios escritos feitos pelos estudantes, da sua discussão individual e das apresentações orais dos relatórios, incluindo a definição do problema e os objectivos do trabalho, os dados mais relevantes da literatura pesquisada, a metodologia proposta para alcançar uma solução para o problema em questão, e as conclusões. Esta avaliação tem em conta uma componente de competências transversais ("soft skill") e de comunicação escrita e oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The assessment will be made on the basis of written reports made by the students, their individual discussion and oral presentations of reports, including the problem definition and objectives of the work, the most relevant data found in the literature, the proposed methodology to achieve a solution to the problem in question, and conclusions. This assessment takes into account an element of soft skills ("soft skill") and written and oral communication.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A avaliação, feita através da apresentação oral do relatório, é compatível com a natureza generalista da disciplina e

com o tipo pouco aprofundado das matérias leccionadas,. Nesta discussão os alunos têm a possibilidade de demonstrar o tipo de competências subjectivas que é suposto terem adquirido no contexto da disciplina.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The assessment made by the oral presentation of the report, is compatible with the general nature of the discipline and the superficial information provided by the talkers. In this discussion, students have the opportunity to demonstrate the kind of subjective skills that is supposed to have acquired in the scope of the discipline.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
- John Enderle and Joseph Bronzino, "Introduction to Biomedical Engineering", Academic Press; 3 edition (March 21, 2011).
- Michael Domach, "Introduction to Biomedical Engineering", Prentice Hall of India; 1ST edition (2008).

Mapa IX - Anatomia e Histologia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Anatomia e Histologia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Carlos Eugénio Plancha dos Santos (12h) Isabel da Conceição Alves Alcobia Príncipe Henriques (25h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Joaquim Pereira (35h)
Diogo Bastos Martins (30h)
Miguel Frois Borges (30h)
Márcio Madureira (30h)
Paulo Navarro-Costa e outros 10 convidados médicos/docentes (20h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se que o aluno conheça:
1) a estrutura básica das células, tecidos e orgãos, correlacionando-a com as respectivas funções no organismo;
2) a linguagem utilizada nestas áreas em Medicina, que facilitará as interacções com os profissionais de saúde.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
At the end of the curricular unit the student must know:
1) the basic structure of cells, tissues and organs, being able to correlate them with their respective functions in the body;
2) the language used in these scientific areas of Medicine, that will greatly facilitate the future interactions with the different health professionals.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Grandes tipos celulares e tecidulares
Epitélio. Conjuntivo. Muscular. Nervoso.
2. Células estaminais e terapia celular
Conceito de célula estaminal; Células estaminais embrionárias; Modelos in vitro. Células pluripotentes induzidas. Aplicações médicas.
3. Sistema músculo-esquelético
Osso: Ossificação/Remodelação; Reparação em traumatologia. Articulação e Movimentos. Próteses. Músculo Esquelético: contracção; Avaliação cinética.
4. Sistema Nervoso
Cérebro/Medula/Nervos espinhais/Nervos cranianos/Sistema nervoso autónomo. Implantantes neurocirúrgicos.
5. Sangue e Sistema Imunitário
Células e plasma; Contagem diferencial e sangue artificial. Orgãos linfóides: Medula óssea/Timo/Gânglio /Baço/Amígdala; Transplantação e citometria.
6. Sistema Digestivo
Tubo digestivo; Glândulas anexas ao tubo digestivo; Endoscopias / Biópsias.
7. S ...

6.2.1.5. Syllabus:

1. Major cell types and tissues
Epithelium. Connective. Muscle. Nerve.
2. Stem cells and cell therapy
Concept of stem cell, embryonic stem cells, in vitro models. Induced pluripotent cells. Clinical applications.
3. Musculoskeletal System
Bone: ossification / Remodeling, Repair in traumatology. Joins and Movement. Prostheses. Skeletal muscle: contraction; kinetic evaluation.
4. Nervous system
Brain / Spinal Cord / Spinal Nerves / Cranial Nerves / Autonomic nervous system. Neurosurgical procedures.
5. Blood and Immune System
Cells and plasma; differential blood cell count. Lymphoid organs: Bone marrow / Thymus / Lymph nodes / Spleen / Tonsils; Flow cytometry and transplantation.
6. Digestive System
Esophagus and Gastrointestinal tract, glands attached to the gut; endoscopy / biopsies.
7. Respiratory system
Airways / Lung / Ventilation. Assisted ventilation.
8. Endocrine System
Hypothalamus / Pineal / Thyro ...

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O programa descreve o conteúdo temático leccionado em cada semana tendo por base a anatomia e histologia dos principais órgãos e sistemas que os alunos deverão ficar a conhecer no final da leccionação da unidade curricular.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The Syllabus describes on a week by week basis the anatomy and histology of the main organs and systems that students are expected to know at the end of the course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Durante o semestre os alunos realizarão semanalmente um mini-teste de escolha múltipla com 5 minutos de duração. Considera-se a média dos 9 melhores testes de um total de 10. O resultado obtido conta como 20% da nota final. No terço final do semestre os alunos (em 10 grupos de 5-7) participam na elaboração de um resumo, de diapositivos e na apresentação oral de um artigo científico previamente distribuído. O aluno de cada grupo a quem caberá fazer a apresentação oral é escolhido por sorteio imediatamente antes da apresentação. Todos os elementos do grupo recebem a mesma avaliação por parte de um painel de docentes presentes com base na qualidade do resumo, da apresentação oral e iconografia associada, da discussão e participação dos vários elementos do grupo. O resultado obtido conta como 20% da nota final. No final do semestre os alunos serão examinados num exame escrito de escolha múltipla com 50 perguntas. Para passarem à disciplina os alunos deverão ter a nota mínima de 9,5 valor

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
During the semester students will perform a weekly quiz composed by multiple choice questions with five minutes duration. It will be considered the average of the best 9 quiz out of 10. The result accounts for 20% of the final grade. In the last third of the semester students (in 10 groups of 5-7) will participate in the preparation of an abstract and oral presentation of a peer reviewed scientific article. The student who will orally present is chosen by lot immediately before the presentation. All group members receive the same evaluation by a panel of teachers present based on the quality of the abstract, oral presentation and associated iconography, discussion and participation of the various group elements. The result accounts for 20% of the final grade. At the end of the semester students will be examined in a written exam with 50 multiple choice questions. To pass the course students must have a minimum score of 9.5 on a scale 0-20. The result obtained in the exam accounts ...

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia consiste no ensino teórico, teórico-prático e prático bem como na apresentação e discussão de artigos ciêntificos relacionados com os conteúdos programáticos. Esta metodologia é coerente com os objetivos de aprendizagem teórica e prática e que os alunos deverão ficar a conhecer no final da leccionação da unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The methodology consists of theoretical, theoretical-practical and practical lectures, as well as presentations and discussions of scientific article related to the syllabus. This methodology is consistent with the goals of theoretical and practical learning that students are expected to know at the end of the course

6.2.1.9. Bibliografia principal:
- Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson (2011) Introduction to the Human Body: The Essentials of Anatomy & Physiology,

9th Edition, John Wiley & Sons.
- Wolfgang Kuehnel (2003) Color Atlas of Cytology, Histology and microscopic Anatomy, 4th Edition, Thieme.

Mapa IX - Álgebra Linear

6.2.1.1. Unidade curricular:
Álgebra Linear

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ricardo Santos (105.0), Ana Zambrini (0.0), Luís Magalhães (84.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ricardo Coutinho Pereira dos Santos (63.0)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Formação básica em Álgebra Linear. Domínio das seguintes matérias: espaços vectoriais, transformações lineares, espaços euclideanos, valores e vectores próprios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the basics in Linear Algebra. Knowledge of vector spaces, linear transformations, Euclidean spaces, eigenvalues and eigenvectors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Resolução de sistemas de equações lineares. Método de eliminação de Gauss. Matrizes e vectores. Inversão de matrizes.
Espaços lineares e transformações lineares. Independência linear. Bases e dimensão. Núcleo e contradomínio de uma transformação linear. Aplicações a equações diferenciais lineares.
Produtos internos e normas. Bases ortogonais e ortogonalização de Gram-Schmidt. Complementos ortogonais e projecções. Equações de rectas e planos. Mínimos quadrados.
Determinantes e aplicações.
Valores e vectores próprios. Subespaços invariantes. Diagonalização de matrizes. Transformações hermiteanas, anti-hermiteanas e unitárias. Formas quadráticas.

6.2.1.5. Syllabus:
Systems of linear equations. Gaussian elimination. Vectors and matrices. Inverse matrices. Linear spaces and linear transformations. Linear independence, bases and dimension. Kernel and range of a linear transformation. Applications to linear differential equations. Inner products and norms, orthogonal bases and Gram-Schmidt orthogonalization, orthogonal complements and projection onto subspaces. Applications to equations of straight lines and planes. Least squares approximations. Determinants and their applications. Eigenvalues and eigenvectors. Invariant subspaces. Diagonalization of matrices. Hermitian, skew Hermitian, and unitary transformations. Quadratic forms.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo.
A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 3 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and

examples in smaller problem
sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades
from the problems session (optional) and 3 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada, L. Magalhães, 1992, Texto Editora

Mapa IX - Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Electrónica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Teoria dos Circuitos e Fundamentos de Electrónica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Teresa Almeida (99.12)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Desenvolver a capacidade de análise de vários tipos de circuitos em diferentes modos de funcionamento. Obter a capacidade de projectar circuitos simples com uma função desejada. Adquirir competências a nível experimental através da realização de trabalhos de laboratório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Develop the ability to analyze various types of circuits in different operating modes. Get the ability to design simple circuits with a desired function. Acquire skills at experimental level through the realization of laboratory assignments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Conceitos básicos em teoria de circuitos
2. Técnicas de análise de circuitos lineares
3. Análise de circuitos em regime transitório
4. Análise de circuitos em regime forçado sinusoidal
5. Circuitos com amplificadores operacionais
6. Circuitos com díodos
7. Circuitos com transístores de junção bipolares

6.2.1.5. Syllabus:
1. Basic concepts in circuit theory
2. Methods of analysis of linear circuits
3. Circuit analysis under transitient regimen
4. Circuit analysis under forced sinusoidal regimen
5. Circuits with operational amplifiers
6. Circuits with diodes
7. Circuits with bipolar junction transistors

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos estabelecidos para esta unidade curricular permitem a introdução à teoria de análise

circuitos. São ensinadas várias técnicas de análise de diversos tipos de circuito (resistivos, passivos, activos, etc.) em diferentes modos de funcionamento (regimes estacionário, transitório e forçado sinusoidal). São introduzidos dispositivos electrónicos elementares (díodo de junção pn e transístor de junção bipolar). É estudado o amplificador operacional, sendo caracterizada, quer a sua constituição interna, quer a sua funcionalidade como elemento de circuito. São considerados vários tipos de circuitos sendo dada enfâse à sua aplicação prática (por exemplo, filtros, rectificadores, limitadores, somadores, subtractores, integradores, diferenciadores, atenuadores, amplificadores, par diferencial, fonte de corrente).
Nas aulas teóricas e práticas são apresentados exemplos de aplicação que permitem desenvolver competências, quer na análise, quer na síntese de circuitos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus established for this course enables the introduction to the theory of circuit analysis. In classes are taught various techniques for analyzing several types of circuit (resistive passive, active, etc.) under different modes of operation (stationary, transient and forced sinusoidal regimes). Elementary electronic devices are introduced (pn junction diode and bipolar junction transistor). It is studied the operational amplifier, being characterized both its internal constitution and its functionality as a circuit element. Several different types of circuits are considered, with emphasis given to its practical application (for instance, filters, rectifiers, limiters, adders, subtractors, integrators, differentiators, attenuators, amplifiers, differential amplifiers, current sources, etc.).
In the theoretical and practical classes, application examples are presented that allow student to develop skills either in circuit analysis, both in synthesis of circuits

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Leccionação de aulas teóricas, práticas e de laboratório, cujos conteúdos se encontram articulados. Nas aulas teóricas são apresentados os conteúdos programáticos e dados exemplos de aplicação. Nas aulas práticas são realizados problemas práticos com a participação dos alunos. Nas aulas de laboratório são realizados trabalhos experimentais em grupo. A avaliação é feita através de uma componente teórica (dois testes ou um exame) com peso 70% e de uma componente laboratorial com peso 30%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching of theoretical, practical and laboratory classes, whose contents are articulated to each other. In the lectures are presented the concepts and application examples are provided. During practical classes practical problems are conducted with student participation. In laboratory classes are conducted experiments and students work in teams. The evaluation is done through a theoretical component (two tests or one exam) weighing 70% and a laboratory component weighing 30%.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A coexistência de aulas teóricas, práticas e de laboratório permite desenvolver competências, quer ao nível teórico dos conceitos, quer à sua aplicação prática em circuitos concretos. A apresentação da aplicação a casos concretos durante as aulas teóricas permite a consolidação do conhecimento adquirido. A realização de problemas práticos envolvendo a participação dos alunos, durante as aulas práticas, permite o desenvolvimento de agilidade de análise e capacidade de selecção de metodologias a serem utilizadas para cada caso. A realização de trabalhos de grupo em ambiente experimental de laboratório permite comprovar e validar experimentalmente o conhecimento adquirido, assim como adquirir a capacidade de resolução de problemas experimentais, de utilização de equipamento de laboratório e de trabalhar em equipa. O desenvolvimento dos vários tipos de competência ao longo do semestre permite que os alunos adquiram a capacidade de análise e de projecto de circuitos eléctricos e electrónicos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The coexistence of theoretical, practical and laboratory classes allows to develop skills, both in terms of theoretical concepts, both to their practical application in specific circuits. The presentation of the application to specific cases during lectures enables consolidation of acquired knowledge. The realization of practical problems involving the participation of students, during practical classes, allows the development of agility of analysis and capability of selecting methodologies to be used for each case. The realization of group work in experimental laboratory environment allows experimentally demonstrating and validating the knowledge acquired, as well as acquiring the ability to solve experimental problems, use of laboratory equipment and work in a team. The development of various types of competences throughout the semester allows students to acquire the capacity for analysis and design of electrical and electronic circuits.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Colecção de Slides das Aulas Teóricas de TCFE, Teresa Mendes de Almeida, 2012/2013.
Guias dos Trabalhos de Laboratório de TCFE, Teresa Mendes de Almeida, 2012/2013.
Colecção de testes e exames de TCFE de anos anteriores, Teresa Mendes de Almeida, 2012/2013.
Exercícios e Problemas sobre Conceitos Básicos em Análise de Circuitos, Teresa Mendes de Almeida, 2010.

Colecção de Problemas de TCFE, Fernando Gonçalves, Teresa Mendes de Almeida, 2008/2009.
Soluções da Colecção de Problemas de TCFE, Fernando Gonçalves, Teresa Mendes de Almeida, 2008/2009.
Basic Engineering Circuit Analysis, J D Irwin e R M Nelms, 2008, John Wiley & Sons.
Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos, Manuel de Medeiros Silva, 2001, Fundação Calouste Gulbenkian.
Microelectronics Circuits, A S Sedra e K C Smith, 1998, Oxford University Press.
Circuitos com Transístores Bipolares e MOS , Manuel de Medeiros Silva, 1999, Fundação Calouste Gulbenkian.

Mapa IX - Electrónica Geral

6.2.1.1. Unidade curricular:
Electrónica Geral

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Freire (105.0)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Desenvolver a capacidade de resolução de problemas de análise e síntese de circuitos simples. Verificação experimental dos principais conceitos apreendidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To develop the skill to solve problems related with analysis and sinthesis of simple electronic circuits. Experimental verification of the principal concepts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1- TRANSISTORES MOS: Funcionamento e características dos transistores MOS: estrutura, características e zonas de funcionamento; circuitos básicos; interruptor, portas lógicas; 2- AMPLIFICADORES OPERACIONAIS Circuitos básicos com Amplificadores Operacionais: Somadores e circuitos diferença; inversor;Integradores, diferenciador; Rectificadores e Det. Pico;Comparadores - Amplificador Operacional Real: Características não ideais de funcionamento: ganho e largura de banda; Resposta em frequência; corrente e tensão de desvio (?offset?);Taxa de deslizamento; impedâncias de entrada e de saída; excursão de sinal; 3 - FILTROS ACTIVOS Pólos, Zeros e Funções de Transferência; Parâmetros, aproximações e tipos de filtros; filtros de 1ª e de 2ª ordem. Filtros com Simulador de Indutância; Secção biquadrática, Filtros com integradores; Secção de Sallen & Key 4 - OSCILADORES Principios básicos, critério de Barkhausen, estabilização de ampli ...

6.2.1.5. Syllabus:
1 - Metal Oxide Semiconductor Field Efect Transistors: Characteristics - Structure and Regions of operation; basic circuits, amplifier small signal analysis; The MOSFET as a switch, CMOS gates. 2 - OPERATIONAL AMPLIFIER: basic circuits with Ideal Ampops: Inverter configuration, non-inverter configuration, summer, diference, Integrator, diferenciator, peack detector, precision rectifiers, comparators. Real Ampops: Non-ideal characteristics: gain, bandwidth, frequency responce, offset voltage and current, slewrate, input and output impedances. 3 - ACTIVE FILTERS: Poles zeros and transfer functions; first and second order filters. Filters with inductance simulators. Filters with integrators, biquad section, Sallen and key circuits. 4 - OSCILLATORS: basic principles, Barkhausen criterion, sinusoidal oscillators, amplitude control, RC active oscillators; LC and cristal oscillators; generators of square and triangular waveforms using astable multivibrators. 5 - DATA CONVERTERS A ...

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Relatórios de Laboratório: ponderação de 25% da média das notas de 2 relatórios O relatório do primeiro trabalho deverá ser entregue na primeira aula a seguir à conclusão do trabalho. O relatório do segundo trabalho deverá ser entregue 15 dias após a conclusão do trabalho. Exame Final: ponderação de 75%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Laboratory reports (25%) Final exame (75%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Microelectronic Circuits, 5ª Edição, Sedra/Smith, 2004, Saunders College Publishing

Mapa IX - Algoritmos e Modelação Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:
Algoritmos e Modelação Computacional

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Paulo Mateus (63.0)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Programar em linguagem de programação imperativa de grande difusão, recorrendo a algoritmos e estruturas de dados comuns. Desenvolver aplicações numéricas de grande escala: cálculo, modelação e simulação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Program with widespread imperative programming language, using common algorithms and data structures. Develop large numerical applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Programação imperativa em C ou JAVA. Introdução ao estudo da eficiência de algoritmos. Noções de complexidade computacional. Algoritmos de ordenação elementares e avançados: inserção directa, selecção directa, bubblesort, quicksort, fusão binária e heapsort. Tipos de dados abstractos: pilhas, filas de espera, filas de prioridade, árvores. Implementações vectoriais e dinâmicas. Árvores binárias de pesquisa. Árvores de pesquisa equilibradas. Tabelas de dispersão. Resolução de colisões por encadeamento e por endereçamento aberto. Endereçamento linear, quadrático e dispersão dupla. Mecanismos de modularidade. Aplicações numéricas de grande escala: operações sobre matrizes esparsas; resolução de sistemas lineares; geometria computacional; simulação estocástica; optimização linear.

6.2.1.5. Syllabus:
Imperative programming in C or JAVA. Introduction to algorithm efficiency and computational complexity. Sorting algorithms: insert sort, select sort, bubblesort, quicksort, binary fusion and heapsort. Abstract data types: stacks, queues and trees. Implementations over arrays and pointers. Binary search trees. Balanced search trees. Hash tables. Collision resolution by chaining and open addressing. Linear and quadratic addressing. Modularisation mechanisms. Large scale numerical applications: sparse matrices; resolution of systems of linear equations; computational geometry; stochastic simulation, linear optimization.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
As linguagens C e Java são uma linguagens de programação imperativa de grande difusão. O programa contém uma vasta colecção de algoritmos e estruturas de dados comuns necessáriao para desenvolver aplicações numéricas de grande escala, cálculo, modelação e simulação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Both C and Java are a widespread imperative programming language. The syllabus contains a wide collection of algorithms and datastructures, that are needed to develop large numerical applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas téoricas e laboratoriais. Projecto 50% e Exame 50%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures and laboratory classes. Computational Project 50% and Final Exam 50%

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Para aprender a programar são necessárias aulas de laboratório. Para desenvolver aplicações de larga escala é necessário desenvolver um projecto computacional de grande escala. Para demonstrar conhecimento nos algoritmos e estruturas de dados apresentados na aula é necessário um exame.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
To learn how to program laboratory classes are required. To learn how to develop large scale project , being in a team developing a large project is required. To demonstrate knowledge in the algorithms and datastructures presented in the lectures, an exam is required.The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Introduction to Algorithms
T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest e C. Stein
McGraw Hill e MIT Press, 2ª edição
2001

The C Programming Language - The ANSI edition
B. W. Kernighan e D. M. Ritchie
Prentice-Hall
1988
Thinking in Java
B. Eckel
Prentice Hall
2003

Mapa IX - Imagiologia Médica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Imagiologia Médica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Patrícia Margarida Piedade Figueiredo (51 horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Jorge Rodolfo Campos, FMUL (12 horas de contacto)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo da disciplina é dar uma formação teórica e prática na área da imagiologia médica, sobre os seguintes temas: princípios físicos da obtenção dos diferentes tipos de imagem; princípios do funcionamento dos instrumentos; técnicas de tratamento de imagem para análise e diagnóstico médico; semiologia: comportamento dos tecidos normais e patológicos nas várias modalidades imagiológicas. No final do semestre, o aluno deverá: 1) conhecer os princípios físicos e de instrumentação; 2) ter experiência com métodos de aquisição e análise de imagem; e 3) estar familiarizado com as principais aplicações clínicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The goal of this course is to provide both a theoretical and a practical background in biomedical imaging techniques, focusing on the main modalities and covering: physical principles of image acquisition; basic instrumentation; image reconstruction and analysis methods; and applications in disease diagnosis and monitoring. By the end of the semester, the student should be familiar with: 1) the physical principles and basic instrumentation used for the acquisition of the main biomedical imaging techniques; 2) the most important image reconstruction and analysis methods; and 3) the main applications in disease diagnosis and monitoring.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Introdução1.1.Perspectiva histórica1.2.Princípios gerais de imagiologia
2.Imagem por raios X2.1.Raios X2.2.Radiografia planar2.3.Tomografia computorizada2.4.Formação e reconstrução de imagem2.5.Técnicas de imagem especializadas
3.Imagem em medicina nuclear3.1.Radionuclídeos3.2.Câmara de cintilação e cintigrafia3.3.Tomografia por emissão de fotão único (SPECT)3.4.Tomografia por emissão de positrões (PET)3.5.Correcções e reconstrução de imagem
4.Imagem por ressonância magnética4.1.Ressonância magnética nuclear4.2.Formação e reconstrução de imagem4.3.Instrumentação4.4.Mecanismos de contraste4.5.Sequências de aquisição4.6.Artefactos4.7.Técnicas de imagem especializadas
5.Imagem por ultrassons5.1.Ultrassons5.2.Transdutores5.3.Modos de imagem5.4.Ultrassonografia Doppler

6.2.1.5. Syllabus:
1.Introduction 1.1.Historical perspective 1.2.General imaging principles
2.X ray imaging 2.1.X rays2.2.Planar radiography2.3.Computed Tomography (CT)2.4.Image reconstruction2.5.Specialized imaging techniques
3.Nuclear medicine imaging 3.1.Radionuclides3.2.Scintigraphy3.3.Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT)3.4.Positron Emission Tomography (PET)3.5.Corrections and image reconstruction
4.Magnetic Resonance Imaging (MRI) 4.1.Nuclear Magnetic Resonance (NMR)4.2.Image formation and reconstruction4.3.Instrumentation4.4.Contrast mechanisms4.5.Imaging sequences4.6.Rapid imaging4.7.Specialized imaging techniques
5.Ultrasound imaging 5.1.Ultrasounds5.2.Transducers5.3.Imaging modes5.4.Doppler ultrasonography.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos consistem nas principais técnicas de imagiologia médica, focando nomeadamento os seus princípios físicos, de instrumentação e de reconstrução de imagem, em coerência com os objectivos da disciplina.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus consists of the main medical imaging modalities, focusing on their physical principles, instrumentation and image reconstruction, coherently with the stated objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia de ensino consistirá na leccionação de aulas teóricas convencionais, na elaboração de trabalhos de laboratório computacionais para a simulação e análise de dados imagiológicos, bem como na realização de trabalhos práticos no departamento de imagiologia do HSM / FMUL.
Dois testes ou exame final (50% IST); trabalhos de laboratório (30% IST); assiduidade às aulas da FMUL (5% FMUL); e monografia ou trabalho prático (15% FMUL). Os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 50% no exame/testes e no conjunto dos trabalhos de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching will be carried out through a series of conventional lectures, the execution of computational laboratory assignments consisting on the simulation and analysis of imaging data, as well as the execution of practical assignments at the imaging department of HSM / FMUL.
Two tests or final exam (50% IST); laboratory assignments (30% IST); assiduity to FMUL classes (5% FMUL); and essay

or practical assignment (15% FMUL). A minimum grade of 50% is required for the tests/exam and the lab work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As aulas teóricas, práticas e laboratoriais permitirão cumprir com sucesso os objectivos da disciplina, que passam por dar aos alunos uma formação teórico-prática.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The theoretical, practical and laboratory classes will allow accomplishing successfully the learning outcomes, which encompass a theoretical and practical training.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Introduction to Biomedical Imaging. Andrew Webb. ISBN: 0-471-23766-2. Wiley 2003.

Mapa IX - Ciência dos Biomateriais

6.2.1.1. Unidade curricular:
Ciência dos Biomateriais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Ferreira Morgado; 63 horas de contacto

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Jacinto Monteiro, FMUL

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
1-conhecimento e compreensão dos princípios básicos de ciência de materiais (ligação química, estrutura cristalina, constituição fásica); 2 - capacidade para classificar qualquer material para aplicações biomédicas na sua classe (cerâmicos, metais, polímeros); 3 - capacidade para relacionar propriedades mais relevantes dos vários tipos de materiais para aplicações biomédicas com a sua classe; 4 -capacidade de seleção de materiais para aplicações em engenharia biomédica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course aims to provide the students with the basic principles of materials science (chemical bond, crystalline structure). In addition, the student at the end of this course should be able to 1 – establish the main class (ceramic, metal, polymer) to which a specific material with important biomedical applications belongs to; 2 – relate the most relevant properties of materials with their nature aiming at their biomedical applications; and 3 – select materials for specific biomedical applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Fundamentos de Ciência de Materiais. Ligação química e classes de materiais. Estrutura e defeitos. Difusão atómica em sólidos. Diagramas de equilíbrio de fase. Propriedades mecânicas, ópticas, eléctricas e magnéticas. Corrosão.
2. Biocerâmicos e Vidros. Processamento de cerâmicos. Estruturas cristalinas típicas e comportamento mecânico de biocerâmicos. Utilizações biomédicas de biocerâmicos. Biocerâmicos porosos. Vidros bioactivos. FCGs (functional gradient materials). Biocerâmicos naturais: osso.
3. Biomateriais metálicos. Estruturas cristalinas. Comportamento elasto-plástico. Resistência à corrosão. Ligas metálicas para aplicações biomédicas e tecnologias de processamento. Ligas e amálgamas dentárias.
4. Biomateriais poliméricos. Classes de polímeros e aplicações biomédicas. Viscoelasticidade e comportamento reológico. Biopolímeros sintéticos e naturais. Polímeros bioactivos.
5. Compósitos. Classificação. Compósitos para aplicações biomédicas

6.2.1.5. Syllabus:
1. Basic concepts in materials science. Chemical bond and classes of materials. Structure and defects. Atomic diffusion in solids. Phase diagrams. Mechanical, optical, electrical and magnetic properties. Corrosion.
2. Bioceramics and glasses. Processing of ceramics. Common crystalline structures and mechanical properties of bioceramic materials. Biomedical applications of bioceramics. Porous bioceramics. Bioactive glasses. FCGs (functional gradient materials). Natural bioceramisc: bone.
3. Metallic biomaterials. Crystalline structures. Elastic-plastic behaviour. Resistance to corrosion. Metal alloys for biomedical applications and processing technologies. Dental amalgam.

4. Polymeric biomaterials. Classes of polymers and their biomedical applications. Polymer chain and molecular weight. Viscoelasticity and rheological behaviour. Synthetic and natural biopolymers. Bioactive polymers.
5. Composites. Classification. Composites for biomedical applications

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessários à concretização dos objectivos. Para tal, é oferecida aos alunos uma forte formação de base nas várias classes de biomateriais, com ênfase na estrutura e na relação desta com as propriedades. Com esta forte formação base, apoiada por aulas práticas de análise de casos de estudo, os alunos ficarão preparados para uma análise crítica aos requisitos estruturais e funcionais dos biomateriais em função da aplicação. A execução de trabalhos experimentais visa demonstrar a aplicação de conceitos abordados nas aulas teóricas, contribuindo para uma melhor compreensão dos conteúdos e promovendo o desenvolvimento da capacidade de seleccionar classes de materiais para aplicações biomédicas específicas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus points aim provide the students with the required knowledge and competences to achieve the above mentioned objectives. A strong knowledge of the structure and its correlation with the properties of the various classes of biomaterials properties, supported by the analysis of several case studies in the practical classes, will allow the students to carry out a critical analysis of the structural and functional requirements of the biomaterials, depending on their specific application. Laboratory works will allow the students to apply the concepts addressed in the theoretical classes, improving their understanding, while promoting the development of students' ability to select classes of materials as function of specific biomedical applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Há aulas de carácter teórico e outras de carácter prático, complementadas por trabalhos de laboratório. Os slides das aulas teóricas e dos casos de estudo a analisar nas aulas práticas são antecipadamente disponibilizados no fénix, de modo a permitir que os alunos acompanhem melhor a exposição dos temas e tenham mais disponibilidade para desenvolver uma maior interactividade, sendo esta estimulada pelo modo de abordagem dos tópicos. Os trabalhos laboratoriais permitem complementar a formação teórica, havendo acompanhamento dos alunos na sua execução, mas fomentando a sua autonomia. Para aferir os conhecimentos adquiridos, há uma avaliação teórica (testes/exames) e uma avaliação dos relatórios dos trabalhos laboratoriais assente na sua apresentação oral aos colegas e discussão .

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
There are theoretical and practical classes and the students will also carry out laboratory projects. The power point presentations are made available to the students prior to the theoretical classes along wiht the case studies to be analysed in the practical classes. This procedure facilitates the students involvement during the topics presentation/discussion. The laboratory projects will reinforce their understanding of the topics. Students will be supervised during their projects, though promoting their autonomy. The evaluation will have two contributions, a theoretical one (exams/tests) and the evaluation of the project reports which involves their presentation to the colleagues and discussion.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conhecimentos através das aulas teóricas, práticas e laboratoriais. A forma de apresentação/discussão dos tópicos nas aulas teóricas , a discussão de casos de estudo nas aulas práticas e o desenvolvimento de um trabalhos laboratoriais, têm por objectivo o desenvolvimento do seu espírito crítico, apoiado em sólidos conhecimentos fundamentais. Desta forma, os alunos adquirirão os conhecimentoe e as competências que esta unidade curricular pretende transmitir.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodology encompasses the knowledge transfer through theoretical, practical and laboratory classes. The presentation of the topics in theoretical classes, the discussion of the case studies in the practical classes and the development of small laboratory projects, aim to promote the debate with and among the students to develop their critical analysis ability, supported by solid fundamental knowledge. The students' will then be in possession of the proposed knowledge and competences.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Biomedical Materiais, Roger Narayan (ed) e outros, 2009, Springer

BIOMATERIALS SCIENCE An Introduction to Materials in Medicine, 2nd Edition, Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, 2004, Elsevier

Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, W. F. Smith, 1998, McGraw-Hill Portugal, Lisboa

Mapa IX - Seminários em Tecnologias Hospitalares

6.2.1.1. Unidade curricular:
Seminários em Tecnologias Hospitalares

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Matinho Marques Neves; 4 horas/semana

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
4 horas/semana: Francisco José Sampaio
Um conjunto de convidados que fará apresentações de 2 horas: Miguel Raimundo; Eduardo Oliveira; Oscar Dias; Francisco Abecassis; Maria do Ceu Machado; Rui Viegas; Cristina Bárbara; Fátima Rodrigues; Salvato Feijó, entre outros.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fomentar a discussão sobre a participação do Engenheiro Biomédico nas equipas multidisciplinares dos cuidados de saúde: No final os alunos devem estar aptos a discutir temas relacionais nas vertentes de operador de dispositivos de saúde; aplicação, manutenção, racionamento, gestão, desenvolvimento e investigação entegrados nas equipas multidisciplinares de saúde hospitalar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Foster discussion on the participation of Biomedical Engineer in multidisciplinary teams of health care: In the end, students will be able to discuss transversal issues in the areas of health devices; and to implement, maintain, ration, manage, develop and perform research in integrated multidisciplinary teams in hospitals.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Áreas a explorar: diagnóstico e terapêutica.
Os exemplos para este ano são: oftalmologia, medicina física e reabilitação, gastroenterologia, pneumologia, cardiologia de intervenção e ECMO (extra corporal membrane oxigenation)

6.2.1.5. Syllabus:
Areas to explore: diagnosis and therapy.
Examples for this year are: ophthalmology, physical medicine and rehabilitation, gastroenterology, pulmonology, interventional cardiology and ECMO (extracorporeal membrane Oxigenation)

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Oftalmologia: Construção e desenvolvimento de sistemas diagnósticos como o OCT, GDX, Pentacam, Microscopia especular, fluorescência, estudos circulatórios tecidulares e na terapêutica utilização do efeito laser nas suas 4 componentes de interacção tecido radiação. ECMO: exemplo de desenvolvimento em monitorização de máquina de circulação extracorpórea com o desenvolvimento de membranas de oxigenação, aquecimento, bombeamento de sangue. Gastroenterologia: desenvolvimento de sistemas de visualização por endoscopia diagnóstica e terapêutica, manometria, ph metria, endocapsula entérica diagnóstica, avaliação endoecografica. Cardiologia de intervenção: diagnóstico e terapêutica com cateterização vascular de "stent", dilatadores, colocação de próteses valvulares, cirurgia endocardiaca. Pneumologia: Telemonitorização e Pneumologia de Intervenção. Fisiatria e reabilitação: Proteses mecânicas e dinâmicas, adaptação de deficiência motora: Otorrinolaringologia: Implantes cocleares e surdez

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Ophthalmology: diagnostic systems such as OCT, GDX, Pentacam, specular microscopy, fluorescence, tissue and circulatory studies on the therapeutic use of laser effect on its 4 components of radiation tissue interaction. ECMO: monitoring the development of cardiopulmonary bypass with membrane oxygenation, heating, pumping blood machine. Gastroenterology: development of display systems for diagnostic and therapeutic endoscopy , manometry , pH measurement , diagnostic enteric endocapsula , endoecografica review. Interventional cardiology: diagnosis and therapy of vascular catheterization "stent", dilators, placement of prosthetic valves, endocardial surgery. Pulmonology: Pulmonology and Telemonitoring Intervention. Physical Medicine and Rehabilitation: Prostheses mechanical and dynamic, adapting motor disabilities. Otolaryngology: Cochlear Implants and deafness, contact endoscopy and early diagnosis.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Seminários de apresentação com discussão interactiva, possíveis visitas temáticas monitorizadas para a realização de trabalho final.
Avaliação baseado na elaboração de documento sob a forma de artigo escrito versando o desenvolvimento de um tema especifico, realizado por grupos de até 3 alunos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminar presentations with interactive discussion, possible monitored thematic visits for performing a final work.
Evaluation based on document preparation in the form of a written article dealing the development of a specific theme, created by groups of up to 3 students.

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

A realização da monografia temática permitirá avaliar a capacidade da realização de um projecto versando um aspecto particular dos seminários apresentados. Será valorizado a capacidade dessa elaboração através da pertinência, novidade, necessidade actual na população dos sistema ou dispositivo a revisão bibliográfica realizada que permitirá avaliar o grau de informação. O desenvolvimento escrito do projecto adequa-se na avaliação da capacidade de procura de soluções ou pormenores de desenvolvimento áreas tema´ticas especificas.

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

The realization of thematic monograph will assess the capability of carrying out a project dealing a particular aspect of the seminars presented. The capacity of this development will be valued by relevance, novelty, current needs of the population that uses the health systems or devices, and the literature review will assess the level of information handling and integration capabilities by the students. The written project is suitable in assessing the ability to find solutions or details in specific thematic areas.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A fornecer pelos diferentes intervenientes

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

A grande maioria das unidades curriculares no IST e na FMUL mantêm um perfil clássico: uma combinação apropriada de aulas teóricas, aulas práticas/tutoriais, aulas de laboratório. A avaliação tende a ser uma combinação de testes e/ou exames, bem como a valorização de trabalhos práticos/laboratoriais e projetos. Unidades curriculares específicas, como seminários, projectos, e dissertações tendem a envolver a produção de uma monografia (individual ou em grupo) e uma apresentação e discussão oral.

A organização clássica apresentada acima tem resistido ao teste do tempo com pequenas modificações, e pensamos que não deve ser modificada de ânimo leve. No entanto, a coordenação do ciclo de estudos encoraja e segue com proximidade a experimentação pedagógica. Tópicos como elementos de estudo e aulas on-line, trabalhos de casa individuais ou em grupo, vários processos de avaliação contínua (em particular recorrendo às novas tecnologias de informação) têm sido utilizados com sucesso.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The vast majority of courses in IST and FMUL maintain a classic profile, with an appropriate combination of lectures, practical classes / tutorials, and laboratory classes. The evaluation tends to be a combination of tests and / or exams, as well as the appreciation of practical / laboratory work and projects. Specific courses, such as seminars, projects and dissertations, tend to involve the production of an essay (individually or in group) and one oral presentation and discussion.

The classic organization presented above has stood the test of time with minor modifications, and we think that should not be changed lightly. However, the coordination team of the course encourages, and follows with close proximity, pedagogical experimentation. Topics such as elements of study and online classes, individual or group homework, various processes of continuous assessment (in particular using new information and communication technologies) have been used successfully.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No âmbito do QUC é pedido aos estudantes que preencham um quadro com a informação sobre a carga de trabalho das várias unidades em que estiveram inscritos. Concretamente, é-lhes apresentado um quadro pré preenchido com a informação disponível em sistema (lista de UC em que o aluno esteve inscrito, nº de horas de contato previstas em cada UC), sendo solicitado ao aluno que apresente uma estimativa média de horas de trabalho autónomo e da % aulas assistidas por semana, bem como a distribuição de trabalho autónomo pelas várias UC e o nº de dias de estudo para exame.
Com base nestes elementos é calculada a carga média de trabalho de uma UC, a qual é comparada com a carga de trabalho prevista (ECTS), sendo o resultado da comparação classificado em 3 categorias possíveis: Abaixo do Previsto; Acima do Previsto; De acordo com o previsto. Estes resultados são disponibilizados aos responsáveis pela gestão académica para análise e adequações futuras.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.
As part of the QUC system, students are required to complete a survey with information on the workload of the different units in which they were enrolled. They are provided with a pre-filled table with information available in the system (list of course units in which the student was enrolled, the number of contact hours foreseen in each course unit), and they are requested to give an average estimate of the workload and the % of classes attended per week, and the distribution of the autonomous work through the different course units and the number of study days for the exams.
The average workload of a course unit is calculated on the basis of these elements, which is compared with the workload expected (ECTS), and the results are given according these categories: Below Estimates; Above Estimates; In Line with Estimates. These results are made available to the persons in charge with the academic management for analysis and future adaptations.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
O QUC prevê a avaliação do processo de ensino e aprendizagem em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, as quais refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos pela unidade curricular.
Com base nas respostas dos alunos estas dimensões são classificadas de acordo com o seu funcionamento como "Inadequado", "A melhorar" ou "Regular", sendo que nos 2 primeiros casos existem mecanismos de recolha de informação mais detalhados sobre as causas destes resultados. Em casos mais graves (várias resultados inadequados ou a melhorar) está previsto um processo de auditoria, do qual resulta uma síntese das causas apuradas para o problema, e um conjunto de conclusões e recomendações para o futuro.
Por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º C, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.
The QUC system comprises 5 categories: Workload, Organization, Evaluation, Skills and Teaching Staff which reflect upon the relationship between students and the purposes of learning expected by the course unit.
Based on the students' answers these categories are ranked according their functioning as "Inadequate", "To Be Improved" or "Regular", in which the 2 former categories are provided with more detailed information collection mechanisms on the causes of these results. In acute cases (different inadequate results or results to be improved) an auditing process is foreseen, which will give rise to a summary of the causes found for the problem, and a set of conclusions and recommendations for the future.
This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.
Presentemente, a participação dos estudantes do MEBiom em actividades científicas está focada na sua dissertação de mestrado. Os tópicos de dissertação são propostos pelos docentes do IST ou da FMUL, envolvem uma parceria engenharia/biomédica, e são analizados e aprovados pela coordenação.

Recentemente o calendário escolar do IST sofreu uma modificação profunda, com uma significativa diminuição do tempo dedicado às épocas de avaliação. Esta redução permitiu aos estudantes completarem os seus exames em Junho, tendo livres os meses de Julho, Agosto, e a primeira metade de Setembro. Outros cursos do IST já começaram a organizar-se para que os estudantes possam fazer estágios de Verão em laboratórios de investigação. A coordenação está em contacto com os estudantes de Engenharia Biomédica para implementar a possibilidade dos estudantes possam fazer estágios de Verão em laboratórios de investigação (focada sobretudo nos estudantes do 3º e 4º ano).

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.
Presently, the MEBiom students' participation in scientific activities is focused on their dissertation. The dissertation topics are proposed by the faculty of IST and/or FMUL, involve a partnership between engineering and biomedical sciences, and are analyzed and approved by the coordination team.

Recently the IST school calendar underwent a profound change, with a significant decrease in the time devoted to evaluations. This reduction allowed students to complete their exams in June and be free during July, August and the first half of September. Other IST courses have begun to organize themselves so that students can make summer internships in research laboratories. The coordination team is in contact with the students of Biomedical Engineering to implement the possibility of students to conduct summer internships in research laboratories (particularly focused on students in 3rd and 4th years).

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	24	35	100
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	14	25	100
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	7	7	100
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	3	1	100
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	2	100

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.

Ainda no âmbito do QUC está prevista a apresentação dos resultados semestrais de cada UC não só ao coordenador de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UC , em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor no sistema de informação um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UC ao longo do ano letivo.

Por ora o QUC apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

As part of the QUC system, half yearly results of each course unit are must also be submitted not only to the course coordinator, but also to the heads of departments that are responsible for the course units, particularly the results of evaluation of the course unit that comprises academic success. The course coordinator also has a set of analytical tools that allow him/her to analyze and monirot the academic achievement of the diferente course units thoughout the academic year.

This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

De acordo com o descrito em 6.3.3 o sistema QUC prevê a realização de auditorias a UC que apresentem resultados inadequados ou a melhorar em várias dimensões de análise,das quais decorrem recomendações para melhoria dos processos associados que devem ser seguidas pelos departamentos responsáveis,pelo coordenador de curso,e o pelo conselho pedagógico.

Paralelamente, anualmente é publicado relatório anual de autoavaliação (R3A) que engloba um conjunto de indicadores chave sobre o sucesso escolar do curso,entre outros, e sobre o qual é pedido aos coordenadores de curso uma análise dos pontos fortes e fracos, bem como propostas de atuação futura.

Periodicamente são também desenvolvidos alguns estudos sobre o abandono e sucesso escolar que permitem analisar esta dimensão.

Por ora, tanto o QUC como o R3A apenas estão disponíveis para formações de 1º e 2º ciclo, mas em breve prevê-se o seu alargamento ao 3º ciclo, eventualmente com formatos ajustados à especificidade deste nível de estudos.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

According to point 6.3.3, the QUC system includes course unit audits, which result from recommendations for improvement of related processes that must be observed by the departments at issue, by the course coordinator and the pedagogical council.
An anual self-assessment report (R3A) is also published, which comprises a set of key indicators on the academic achievement of the course, among other items, and on which course coordinators are asked to make an analysis of the strengths and weaknesses and proposals for future action.
Some studies are also carried out on a regular basis on dropouts and academic achievement, which allow for analyzing this dimension.
Both the QUC system and the R3A are only available for the 1st and 2nd cycles, but it will soon be extended to the 3rd cycle, adapted to the particular features of this level of studies.

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	33.3
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	66.7
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	81.3

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 Telecomunicações (IT, Laboratório Associado)
Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia (IBB, Laboratório Associado)
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores: Investigação e Desenvolvimento (INESC ID, Laboratório Associado)
Instituto de Sistemas e Robótica - Lisboa (ISR – Lisboa, Laboratório Associado)
Laboratório Associado para a Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA, Laboratório Associado)
Instituto de Nanotecnologias (IN, Laboratório Associado)
Instituto de Medicina Molecular (IMM, Laboratório Associado)
(todos os Laboratórios Associados têm a classificação de Excelente)

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

Institute for Telecommunications (IT, Associated Laboratory)
Institute for Biotechnology and Bioengineering (IBB, Associated Laboratory)
Institute for Systems and Computer Engineering: Investigation and Development (INESC ID, Associated Laboratory)
Institute for Systems and Robotics - Lisbon (ISR – Lisbon, Associated Laboratory)
Associated Laboratory for Energy, Transports, and Aeronautics (LAETA)
Institute of Nanotechnologies (IN, Associated Laboratory)
Institute of Molecular Medicine (IMM, Associated Laboratory)
(all Associated Laboratories have a classification of Excellent)

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.

750

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Não aplicavel.

7.2.3. Other relevant publications.

Not applicable

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O impacto externo das actividades científicas e tecnológicas do Mestrado em Engenharia Biomédica tem três vertentes:
(i) inserção de estudantes com uma formação transversal e multidisciplinar de grande versatilidade, e com competências profundas na área de intersecção da Engenharia e da Medicina, no tecido produtivo (privado e público) nacional;
(ii) colaboração, durante a sua dissertação de mestrado, dos estudantes em projectos de investigação com apoio público e privado;
(iii) fomento, através da colaboração do IST e da FMUL neste mestrado, de colaborações científicas e tecnológicas entre docentes/investigadores em engenharia e em medicina, numa área de enorme impacto económico e social e em grande desenvolvimento no presente.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The external impact of scientific and technological activities of MEBiom has three strands:
(i) insertion in the national production market (private and public) of students with a multidisciplinary training and great versatility, and with deep expertise in the area of intersection between engineering and medicine;
(ii) collaboration of the students, during their dissertation, in research projects with public and private support;
(iii) promotion, through collaboration between IST and FMUL this course, of science and technology collaborations between teachers / researchers in engineering and medicine, an area of enormous economic and social impact and with great development in the present.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Como referido imediatamente acima, a colaboração, durante a sua dissertação de mestrado, dos estudantes em projectos de investigação com apoio público e privado envolve não só uma parceria entre um orientador do IST e um co-orientador da FMUL (ou, em geral, da área das ciências e tecnologias biomédicas), mas, frequentemente, outras entidades nacionais e/ou internacionais que participam no projecto.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

As noted immediately above, collaboration of students, during their dissertation, in research projects with public and private support, not only involves a partnership between a mentor from IST and a co-supervisor from FMUL (or, in general, the sciences and biomedical technologies), but often also with other national and / or international organizations that participate in the project.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Em 2013, foi analisada a produção científica referenciada na WoS – Web of Science entre 2007 e 2011, a partir de uma base de dados da FCT (estudo bibliométrico encomendado à Universidade de Leiden). A informação foi organizada segundo a área cientifica (FCT) de cada Unidade de Investigação, e disponibilizou dados bibliométricos e financeiros das Unidades de ID&I do Técnico, comparando-os com as congéneres nacionais e posicionando-as face a alguns indicadores que permitem perceber o posicionamento internacional relativo nas áreas de publicação. Como resultado do esforço continuado efectuado pelos órgãos da escola desde 2011, nomeadamente após a criação do sistema interno de diagnóstico/planeamento estratégico das UID&I, a reflexão em curso motivada pelo processo de avaliação das unidades de ID&I já conduziu a fusões e extinções de unidades, dando ênfase muito particular ao aumento da capacidade crítica instalada e da competitividade científica e financeira nas unidades fundidas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

In 2013, an analysis of the scientific output identified in the WoS–Web of Science was carried out, between 2007 and 2011, from an FCT database (a bibliometric study commissioned to the U.Leiden). The information was organized according to the scientific area (FCT) of each Research Unit, and provided bibliometric and financial data related to the RD&I Units of IST, comparing them to their national counterparts and positioning them in view of some indicators that allow for understanding the relative international positioning in the areas of publication. As a result of the continued effort carried out by the institutional bodies since 20122, namely through the creation of the internal strategic diagnosis/planning of the RD&I Units, the ongoing reflection driven by the process of evaluation of the RD&I Units has already led to unit mergers and closures focusing particularly on the increase in the installed critical capacity and the scientific and financial competitiveness of merged units.

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.

Além do impacto referido em 7.2.4., de referir que o ciclo de estudos acolhe estudantes para o seu 2º ciclo vindos de

outras universidades nacionais e estrangeiras, e constitui também uma base para o programa de 3º ciclo de doutoramento em Engenharia Biomédica.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Besides the impact mentioned in 7.2.4., it should be noted that this cycle of study welcomes students to its 2nd cycle from other national and international universities, and is also a basis for the 3rd cycle PhD program in Biomedical Engineering.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Ver ponto 7.2.4. e 7.3.1

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

See point 7.2.4.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O IST assume total responsabilidade sobre a adequação de toda a informação divulgada ao exterior pelos seus serviços, relativa aos ciclos de estudo ministrados sob sua responsabilidade.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The IST is fully responsible for the adequacy of all the information reported externally by its services, regarding the study cycles taught under its responsibility.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	6
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

O ciclo de estudos atrai excelentes estudantes, com médias de entrada elevadas. Estes estudantes recebem uma formação abrangente no 1º ciclo em ciências básicas, ciências de engenharia, e ciências biomédicas, e, no 2º ciclo, uma formação avançada de espectro largo nas áreas nucleares da Engenharia Biomédica, incluindo uma formação aprofundada num perfil mais específico, bem como a execução de um projecto e uma dissertação de mestrado. Esta formação é permanentemente complementada com uma formação transversal geral.

Este ciclo de estudos, coordenado pelo Departamento de Bioengenharia (DBE) do IST, conta com a participação activa de 8 outros departamentos do IST, e uma parceria, que tem mais de 10 anos, com a FMUL.

Finalmente, os Engenheiros Biomédicos formados por este ciclo de estudos têm tido excelente empregabilidade no mercado de trabalho.

8.1.1. Strengths

The course of study attracts outstanding students with high entry grades. These students receive comprehensive training during the 1st cycle in basic sciences, engineering sciences, and biomedical sciences, and during the 2nd cycle, advanced training in the wide spectrum of the core areas of Biomedical Engineering, including also in-depth training in a more specific profile, as well as the implementation of a project and a dissertation. This training is

constantly supplemented with a general transverse training (soft skills).

This course of study, coordinated by the Department of Bioengineering (DBE) of IST, has the active participation of eight other departments of IST, and a partnership that has more than 10 years with the FMUL.

Finally, Biomedical Engineers formed by this cycle of study have had excellent employability in the labor market.

8.1.2. Pontos fracos

Foi identificada a necessidade de uma maior interacção do ciclo de estudos com o panorama empresarial na área da Engenharia Biomédica, quer nacional quer internacional. Esta interacção deve vir potenciar um melhor conhecimento mútuo entre os estudantes graduados pelo ciclo de estudo e as empresas/instituições potencialmente interessadas nestes recursos humanos.

8.1.2. Weaknesses

There is a need for greater interaction of the course with the business world in the field of Biomedical Engineering, both nationally and internationally. This interaction should enhance a better mutual familiarization between graduate students from this cycle of study and companies / institutions potentially interested in these resources.

8.1.3. Oportunidades

A parceria IST/FMUL será reforçada através da fusão das ex-universidades Técnica de Lisboa e de Lisboa, que conduziu à nova Universidade de Lisboa. As duas instituições planeiam iniciativas conjuntas num novo edifício na FMUL, nomeadamente nas áreas de Imagiologia e Biossinais, Instrumentação e Robótica Médica, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa, Nanomedicina e Microbiologia Médica.
Uma interacção reforçada poderá levar a novos desenvolvimentos curriculares, e à atracção de estudantes de uma órbita nacional e internacional mais alargada. A profunda interdisciplinaridade deste ciclo de estudos, que acarreta a necessidade de contribuições de várias disciplinas da Engenharia e da Medicina, e respectiva coordenação, é fonte contínua de contribuições para o melhoramento, quer em termos de conteúdo, quer em termos organizacionais, deste ciclo de estudos.

8.1.3. Opportunities

The partnership between IST and FMUL will be strengthened through the merging of the former Technical University of Lisbon and University of Lisbon, which led to the new University of Lisbon. The two institutions plan joint initiatives in a new building in FMUL, particularly in the areas of Biomedical Imaging and Biosignals, Instrumentation and Medical Robotics, Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Nanomedicine and Medical Microbiology.

Improved interaction should lead to new curricular developments, and to attracting students from a broader national and international orbit. The depth of this interdisciplinary course of study, which leads to the need for contributions from various disciplines of engineering and medicine, and their coordination, is an ongoing source of contributions to the improvement of this cycle of study, in terms of both content and organization.

8.1.4. Constrangimentos

Este ciclo de estudos mobiliza recursos humanos e laboratoriais significativos nas duas instituições (IST e FMUL), de modo a dar aos estudantes uma formação de excelência.

A atractividade da oferta de uma formação na fronteira entre a Engenharia e a Medicina é reconhecida não só internacionalmente, mas também em Portugal e, actualmente, a maioria das universidades portuguesas oferecem uma formação em Engenharia Biomédica/Bioengenharia. Muitas destas universidades pôem tambem ao dispôr destes cursos recursos humanos e físicos importantes. Para além da competição pelos melhores estudantes, existe tambem o risco de excesso de oferta.

8.1.4. Threats

This course of study mobilizes significant human and laboratory resources at both institutions (IST and FMUL), in order to give students an education of excellence.

The attractiveness of the offer of training on the border between Engineering and Medicine is recognized, not only internationally but also in Portugal, and currently most Portuguese universities offer training in Biomedical Engineering / Bioengineering. Many of these universities also put at the disposal of these courses important human and physical resources. In addition to the competition for the best students, there is also the risk of oversupply.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

As duas instituições (IST e FMUL) que em parceria oferecem este ciclo de estudos têm um repositório de experiência institucional e um conjunto de mecanismos de controlo que assegura a qualidade dos cursos que oferecem, e que é reconhecida em Portugal e tambem a nível internacional.

O Departamento de Bioengenharia (DBE), formado no IST em 2011 exactamente para promover o ensino e a investigação na área de fronteira entre a Engenharia e as Ciências da Vida, assegura a coordenação global do ciclo de estudos, em colaboração estreita com a coordenação do curso na FMUL e os vários departamentos que contribuem para o ensino. A coordenação do curso tem acesso directo à gestão das escolas para resolução imediata de problemas, e a direcção das escolas delega na coordenação do ciclo de estudos autonomia e autoridade para a gestão do ciclo de estudos.

O IST tem mecanimos estabelecidos para a gestão dos cursos (horários, salas, serviço docente) e para a avaliação dos resultados (QUC).

8.2.1. Strengths

The two institutions (IST and FMUL) that jointly offer this course of study have a repository of institutional experience and a set of control mechanisms that ensure the quality of the courses they offer, and which is recognized in Portugal and also internationally.

The Department of Bioengineering (DBE), created in 2011 in IST exactly to promote education and research in the area of the interface between Engineering and Life Sciences, ensures the overall coordination of the course, in close collaboration with the course coordinator from FMUL and in the various other IST departments that contribute to the teaching. The course coordinator has direct access to the school management for immediate resolution of problems, and school boards delegate the in the coordination team the autonomy and authority for the management of the course.

The IST has well-established mechanisms for the management of courses (scheduling, rooms, teaching duties) and for the evaluation of the results (QUC).

8.2.2. Pontos fracos

A coordenação deste ciclo de estudos é complexa, envolvendo, como referido, duas instituições (o IST e a FMUL), e, no IST, participando 9 departamentos no ensino deste ciclo de estudos. No entanto, através de uma coordenação activa, tem sido possível manter um espírito coeso neste ciclo de estudos, quer da parte dos estudantes, quer da parte dos docentes. Inevitavelmente, a cultura dos vários departamentos e escolas, que é diferente, poderá provocar pequenos atritos que têm de ser resolvidos. No entanto, estamos convencidos que esta diversidade tem mais pontos positivos que negativos.

8.2.2. Weaknesses

The coordination of this course of study is complex, involving, as mentioned, two institutions (IST and FMUL), and, at IST, 9 departments participate in teaching this course. However, through active coordination, it has been possible to maintain a cohesive spirit in this cycle of study, on the part of both students and teachers. Inevitably, the culture of the various departments and schools, which is different, may cause minor conflicts that have to be solved. However, we are convinced that this diversity has more positive than negative aspects.

8.2.3. Oportunidades

A profunda interdisciplinaridade deste ciclo de estudos, que acarreta a necessidade de contribuições de várias disciplinas da Engenharia e da Medicina, e respectiva coordenação, é também a fonte contínua de contribuições para o melhoramento, quer em termos de conteúdo, quer em termos organizacionais, deste ciclo de estudos.

8.2.3. Opportunities

The depth of this interdisciplinary course of study that leads to the need for contributions from various disciplines of engineering and medicine, and their coordination, is also a continuous source of contributions to the improvement of this cycle of study, in terms of both contente and organization.

8.2.4. Constrangimentos

Como constrangimentos, apontam-se:
- crónico subfinanciamento, que dificulta organização de novas iniciativas, contactos nacionais e internacionais, e o recrutamento de docentes convidados nacionais e estrangeiros;
- peso administrativo excessivo.

8.2.4. Threats

As constraints, we point out:
- Chronic underfunding, which limits the organization of new initiatives, national and international contacts, and the

recruitment of national and international invited teachers;
- Excessive administrative burden.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Este ciclo de estudos é oferecido em parceria pelo IST e a FMUL, que disponibilizam os seus recursos materiais. Ambas as instituições estão dotadas de salas de aulas, laboratórios, laboratórios informáticos, salas de estudo, bibliotecas, etc.

Em particular, no IST os estudantes utilizam os laboratórios básicos de Física, Química, Biologia, Informática, Electrónica, Mecânica, etc., no 1º ciclo. No 2º ciclo, têm acesso aos laboratórios de ensino/investigação Bioengenharia, Nanotecnologias, Medicina Regenerativa, Biomecânica, Biossinais e Imagiologia. Na FMUL os alunos têm acesso a laboratórios básicos de Anatomia, Histologia, Fisiologia, etc. Como referido acima, os recursos de numerosos Laboratórios Associados, quer no IST, quer na FMUL, são disponibilizados aos estudantes, quer para as unidades curriculares mais avançadas do 2º ciclo, quer para as dissertações de mestrado.

8.3.1. Strengths

This course of study is offered in partnership by IST and FMUL, which provide their material resources. Both institutions are equipped with classrooms, laboratories, computer labs, study rooms, libraries, etc.

In particular, IST students use the basic laboratories for Physics, Chemistry, Biology, Computer Science, Electronics, Mechanics, etc., in the 1st cycle of study. In the 2nd cycle of study, they have access to teaching laboratories / research in Bioengineering, Nanotechnology, Regenerative Medicine, Biomechanics, Imaging and Biosignals. In FMUL, students have access to basic laboratories of Anatomy, Histology, Physiology, etc. As mentioned above, the resources of numerous Associated Laboratories, both at IST and FMUL, are available to students, both for more advanced courses in the 2nd cycle, as well as for dissertations.

8.3.2. Pontos fracos

Inevitavelmente, ocorre alguma dispersão física dos recursos materiais, entre os vários campus do IST (Alameda, Tagus Park, Loures) e a FMUL. Esta dispersão não só tem impacto na necessidade de deslocação de estudantes e docentes, mas também pode impedir a troca eficiente de informação e conhecimento dos recursos disponíveis.

O ciclo de estudos recorre a equipamentos utilizados nos hospitais ou na investigação, sobretudo nas unidades curriculares mais avançadas. A disponibilidade de equipamentos state-of-the-art depende da situação económica das instituições e da capacidade nacional para os adquirir. Deste modo, alguns equipamentos pesados poderão não estar disponíveis (e.g., um ciclotrão, as máquinas de NMR mais potentes).

8.3.2. Weaknesses

Inevitably, there is some physical dispersion of material resources among the various campuses of the IST (Alameda, Tagus Park, Loures) and FMUL. This fragmentation not only impacts the need for mobility of students and teachers, but also may prevent the efficient exchange of information and knowledge resources available.

The course of study is supported by equipment used in hospitals or in research, especially in more advanced courses. The availability of state-of-the-art facilities depends on the economic situation of the institutions and the national capacity to acquire them. Thus, some heavy equipment may not be available (e.g., a cyclotron, or the most powerful MRI machines).

8.3.3. Oportunidades

A integração do Campus Tecnológico e Nuclear no IST permitirá desenvolver a área de formação em Física da Radiação e Medicina Nuclear. O Departamento de Bioengenharia está a instalar novos laboratórios em Biomateriais e Biossinais e Bioinstrumentação no seu campus da Alameda. No campus do IST no Taguspark está instalado, desde 2011, o Laboratório de Bioengenharia de Células Estaminais e Medicina Regenerativa, que tem uma Sala Limpa em condições GMP, permitindo a realização de teses de doutoramento nesta área e em colaboração com empresas da área de Medicina Regenerativa. Os novos laboratórios no edificio em construção na FMUL permitirão, no âmbito da parceria IST-FMUL, desenvolver as áreas científicas anteriormente citadas no ponto 8.1.3.

8.3.3. Opportunities

The integration of the Campus Tecnológico e Nuclear in IST will allow the development of training in the area of Radiation Physics and Nuclear Medicine. The Department of Bioengineering is installing new laboratories in Biomaterials and Biosignals and Bioinstrumentation on the Alameda campus. On the campus of IST in Taguspark, the Bioengineering Laboratory for Stem Cells and Regenerative Medicine, which has a clean room under GMP conditions,

allowing the completion of doctoral theses in this area and in collaboration with companies in the Regenerative Medicine field, is installed since 2011. The new laboratories in the building under construction in FMUL, in the scope of the partnership IST-FMUL, will allow the development of the scientific areas previously mentioned in section 8.1.3.

8.3.4. Constrangimentos

Em termos de recursos materiais, identificamos dois contrangimentos:
1) financiamentos limitados para o ensino e a investigação;
2) dispersão do ciclo de estudos em duas instituições e em vários departamentos. Esta situação, inevitável numa parceria entre duas escolas, melhorou significativamento no IST com a criação do Departamento de Bioengenharia, que irá coordenar (e, na medida do possível, integrar) as várias actividades de ensino e investigação na interface entre a Engenharia e as Ciências da Vida, dispersas em muitos departamentos.

8.3.4. Threats

In terms of material resources, two limitations have been identified:
1) limited funding for teaching and research;
2) dispersion of the cycle of study across two institutions and various departments. This situation, which is inevitable in a partnership between two schools, has improved significantly at IST with the creation of the Department of Bioengineering, which will coordinate (and, as much as possible, integrate) the various activities of teaching and research at the interface between Engineering and Life Sciences, scattered across many departments at IST.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

Este ciclo de estudos é oferecido em parceria pelo IST e a FMUL, que disponibilizam os seus recursos humanos. Ambas as instituições são líderes nacionais quer nas suas ofertas de ensino, quer na investigação científica.

A parceria IST/FMUL, e a participação de 9 departamentos do IST, não só no ensino das unidades curriculares clássicas, mas tambem nas unidades curriculares de Projecto em Engenharia Biomédica e Dissertação de Mestrado, assegura que docentes com experiência de ensino, e simultaneamente investigadores activos nas áreas relacionadas com o que ensinam, estejam disponíveis para a leccionação do ciclo de estudos.

Pessoal não docente experiente assegura o secretariado no IST (Departamento de Bioengenharia) e na FMUL, bem como o apoio técnico aos laboratórios.

8.4.1. Strengths

This course of study is offered in partnership by IST and FMUL who offer their human resources. Both institutions are national leaders in their offers either in teaching or in scientific research.

The partnership IST / FMUL, and the participation of 9 departments IST, not only in teaching the classic courses, but also courses in Biomedical Engineering Project and Dissertation, ensures that teachers with teaching experience, and simultaneously active researchers in areas related to teaching, are available for the teaching of the course.

Experienced non-teaching staff ensures the secretariat in IST (Department of Bioengineering) and FMUL as well as technical support to laboratories.

8.4.2. Pontos fracos

A Engenharia Biomédica é um conceito relativamente recente. Deste modo, ambas as instituições em parceria, e, em particular, o IST, deveriam ter feito um esforço para contratação de docentes que desenvolvessem investigação activa nas várias áreas da Engenharia Biomédica, sobretudo nas áreas sub-representadas no corpo docente actual. Devido a constrangimentos nacionais conhecidos na contratação de novos docentes, esta contratação tem acontecido a um ritmo muito lento e insuficiente.

É tambem de referir o envelhecimento e falta de renovação do corpo docente das faculdades/escolas em geral, e uma já antiga falta de técnicos de laboratório.

8.4.2. Weaknesses

Biomedical Engineering is a relatively new concept. Thus, both institutions in partnership, and in particular, IST, should have made an effort to hire faculty who develop active research in various areas of biomedical engineering, especially in areas underrepresented in current faculty. Due to national constraints known in hiring new teachers, this hiring has happened at a pace which we consider too slow and insufficient.

It is also worth mentioning the aging and lack of renewal of the faculty of Portuguese colleges / schools in general, and

a longstanding lack of laboratory technicians.

8.4.3. Oportunidades

Como referido acima, a oportunidade de contratar novos docentes cuja investigação foca novas áreas e, em particular, na convergência da Engenharia com as Ciências da Vida e a Medicina, deveria ser um objectivo estratégico do IST. Esta área está em crescimento explosivo, e estes novos recursos humanos beneficiariam directamente o ciclo de estudos MEBiom. Esta intenção está referida no plano estratégico do Departamento de Bioengenharia e no plano estratégico do IST.

Um outro contributo positivo para os recursos humanos é a possibilidade de estudantes de doutoramento e investigadores pós-doutorais darem apoio às aulas, sobretudo práticas e de laboratório. Por um lado, estes investigadores ganham experiência de docência universitária, e, por outro, renova-se o corpo docente.

8.4.3. Opportunities

As mentioned above, the opportunity to hire new faculty whose research focuses on new areas and, in particular, in the convergence of engineering with life sciences and medicine, should be a strategic objective of the IST. This area is in explosive growth, and these new human resources directly would directly benefit the cycle of studies MEBiom. This intention is in the strategic plan of the Department of Bioengineering and in the strategic plan of the IST.

Another positive contribution to human resources is the possibility of doctoral students and post-doctoral researchers to provide support classes, especially practical repetitions and laboratories. On the one hand, these researchers gain experience in university teaching, and secondly, one renews the faculty.

8.4.4. Constrangimentos

A capacidade de contratar novos docentes que possam trazer novas valências para o ensino é particularmente importante num ciclo de estudos numa área emergente como a Engenharia Biomédica. Há campos de estudo centrais, como, por exemplo, Neuroengenharia, Biomateriais, Nanomedicina, Medicina Regenerativa, Electrónica Médica, Imagiologia Médica, etc., em que o corpo docente necessita de ser reforçado sob pena de perda de competitividade (sobretudo internacional) do ciclo de estudos.

8.4.4. Threats

The ability to hire new teachers who can bring new areas for education in Biomedical Engineering is particularly important in a course of study in an emerging area such as Biomedical Engineering. There are central fields of study, for example, Neuroengineering, Biomaterials, Nanomedicine, Regenerative Medicine, Medical Electronics, Medical Imaging, etc.., in which the faculty needs to be strengthened under penalty of loss of competitiveness (particularly international) of this cycle of studies.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

O ciclo de estudos em Engenharia Biomédica do IST/FMUL tem grande atractividade junto aos estudantes do secundário, atraindo estudantes com notas de entrada muito elevadas, e, em cada ano sucessivo, com maior percentagem em primeira opção. A proporção homens/mulheres é equilibrada. A percentagem de estudantes que completa o curso é elevada, a maioria dos estudantes demorando entre 5 e 6 anos para completar o seu Mestrado Integrado.

O IST e a FMUL oferecem um ambiente conducivo ao estudo, disponibilizando salas de estudo, bibliotecas, laboratórios informáticos, rede wireless e acesso à B-on e vário outro software. Ambas as escolas têm numerosas actividades extra-curriculares, culturais, desportivas, etc., em que os estudantes participam.

Ambas as escolas estão bem servidas de transporte públicos (em particular, o campus da Alameda e o campus da Cidade Universitária).

8.5.1. Strengths

The course of study in Biomedical Engineering from IST / FMUL has great attractiveness among secondary school students, attracting students with very high entrance examination notes, and in each successive year, with increasing percentage as first choice. The male / female ratio is balanced. The percentage of students who complete the course is high, most students taking between 5 and 6 years to complete his Master.

The IST and FMUL offer an environment conducive the study, providing study rooms, libraries, computer labs, wireless network access and B-on and various other software. Both schools have numerous extra-curricular activities, cultural, sports, etc.., in which students participate.

Both schools are well served by public transport (in particular, the Alameda campus and the campus of the University City).

8.5.2. Pontos fracos

A maioria dos estudantes são da zona de atractividade do IST, isto é, da zona centro/sul de Portugal. A ausência/pequeno número de residências universitárias, os custos envolvidos, e ineficiente divulgação nacional das características e recursos do ciclo de estudos levam a esta atractvidade limitada a um nível regional.

A ausência de um verdadeiro campus residencial (tal como é comum nos países anglo-saxónicos) transforma as escolas em "commuter-colleges". Os estudantes deslocam-se para as aulas, para algum estudo e trabalho em grupo, e depois abandonam a universidade, perdendo tempo em transportes e a ligação contínua ao trabalho de estudo e investigação e ao ambiente universitário.

Há uma habituação histórica da parte dos estudantes e docentes do 'chumbo' às unidades curriculares, por vezes como estratégia de gestão do tempo por parte do aluno, levando os estudantes a atrasos e criando grande complexidade nos seus planos curriculares.

8.5.2. Weaknesses

Most students are from the area of attractiveness of IST, that is, the central / southern Portugal. The absence / small number of university residences, the costs involved with studying away from home, and the inefficient national dissemination of the unique characteristics and features of this course of study lead to student pool recruitment limited to a regional level.
The absence of a true residential campus (as is common in Anglo-Saxon countries) turns schools into "commuter-colleges". Students come to campus to go the classes and for some study/group work, and then leave the university, wasting time in transportation and also missing a continuous connection to the environment of work, study and research of the university.
There is a historical habituation of the students and faculty of tolerance of failing courses, sometimes as a strategy for time management by students, leading students to create delays in their coursework and complexity and lack of continuity in their curricula.

8.5.3. Oportunidades

O ciclo de estudos MEBiom, oferecido em parceria pelo IST e a FMUL, tem docentes de excelência numa vasta gama de disciplinas, dispõe de recursos materiais abundantes em termos quer de laboratórios básicos quer de acesso a laboratórios de ponta, encontra-se localizado numa cidade atractiva, com uma intensa vida cultural no seu centro, junto ao mar e com bom clima.

Pensamos que este curso tem condições para ser atractivo para estudantes a nível nacional e internacional.

8.5.3. Opportunities

The course of study MEBiom, offered jointly by IST and FMUL, has high-quality faculty in a wide range of disciplines, has plentiful material resources both in terms of basic laboratories and access to cutting-edge laboratories, and is located in the center of an attractive city with an intense cultural life, by the sea and with good weather.

We think that this course is able to be attractive to students nationally and internationally.

8.5.4. Constrangimentos

Há vários constrangimentos que podem ser identificados:
1) falta de financiamento para as universidades em geral, o que limita a construção de residências, complexos pedagógicos, e apoio às iniciativas de estudantes e docentes;
2) falta de tradição de mobilidade dos estudantes inter-regional (condicionada por aspectos culturais, financeiros);
3) ausência de tradição de organização de vida universitária num campus residencial;
4) difícil atracção de estudantes e docentes internacionais.

8.5.4. Threats

There are several constraints that can be identified:
1) lack of funding for universities in general, which limits the construction of residential and educational complexes, and the support of initiatives for students and teachers;
2) lack of a tradition of student interregional mobility (conditioned by cultural and financial reasons);
3) lack of tradition of the organization of university life in a residential campus;
4) difficulty attracting international students and faculty.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

As instituições participantes (IST e FMUL) têm processos bem estabelecidos que permitem organizar o funcionamento do ciclo de estudos com clareza e flexibilidade. Estes processos, no seu geral informatizados, incluem: (i) inscrições; (ii) organização de horários/salas de aulas laboratórios; (iii) distribuição do serviço docente; (iv) organização dos exames/avaliações; (v) lançamento das classificações; (vi) sistema de qualidade das unidades curriculares, com input dos resultados das unidades curriculares, opinião dos estudantes, e opinião dos docentes; (vii) emissão de diplomas. A coordenação do curso reúne com estudantes e professores regularmente (nomeadamente no início de cada semestre), acompanha o desempenho das várias unidades curriculares (através nomeadamente de ferramentas informáticas disponíveis), apoia as iniciativas de professores e alunos e, através da apreciação de requerimentos livres da parte dos estudantes, contribui para um funcionamento regular do ciclo de estudos.

8.6.1. Strengths

Participating institutions (IST and FMUL) have well-established processes that enable a clear organization of the operation of the course, but also allow some flexibility. These processes , in general computerized, include: (i) registration , (ii) organization of schedules / classroom laboratories , (iii) distribution of the teaching service , (iv) organization of examinations / assessments; (v) archiving of grades; (vi) the quality system of curriculum units, with input of the results of courses, the students' opinion, and the opinion of teachers; and (vii) the issuance of diplomas.

The course coordinator meets with students and teachers regularly (especially at the beginning of each semester), tracks the performance of the various courses (in particular through ICT tools), supports the initiatives of teachers and students, and through appreciation of requests on the part of individual students, contributes to the smooth functioning of the course .

8.6.2. Pontos fracos

A tolerância das instituições relativamente aos 'chumbos' às unidades curriculares cria grandes dificuldades na organização dos planos de estudos/horários/exames dos estudantes. Os regulamentos que tomam em conta o facto habitual que os estudantes têm várias unidades curriculares em atraso são muito complexos.

A tradição nacional (e no IST e FMUL) é a de organização de planos de estudo com flexibilidade muito limitada, envolvendo formação específica muito cedo no percurso universitário. Esta tradição não só dificulta a desejavel exploração de novos assuntos da parte dos estudantes, como é muito inflexível e dificulta a organização do plano de estudos.

8.6.2. Weaknesses

The tolerance of the institutions regarding systematic failing of courses creates great difficulties in organizing curricula / schedules / examinations of students. The regulations which take into account the fact that students usually have several courses in arrears are very complex.

The national tradition (and at IST and FMUL) is to organize study plans with very limited flexibility, involving specific training very early in the first years of college. This tradition not only hinders the desirable exploration of new issues on the part of students, as makes the organization of the syllabus of the cycle of studies inflexible and difficult to organize.

8.6.3. Oportunidades

A redução da duração do período de avaliações (no IST) abriu oportunidades aos estudantes para fazerem estágios de Verão, por exemplo. Esta redução deveria ser aproveitada para alterar uma cultura de escola em que a falta às aulas, e a consequente baixa percentagem de aprovações, é tolerada. Embora do ponto de vista regulamentar o processo de prescrições alerte os estudantes para a necessidade de ter aproveitamento regular às unidades curriculares, é opinião da coordenação que a situação natural seria a de ter estudantes que trabalhassem regularmente durante o semestre a todas as unidades curriculares do seu semestre, e, no final, tivessem aproveitamento a todas as unidades curriculares, permitindo a conclusão do curso no período apropriado seguindo a estrutura de unidades curriculares do plano de curso na altura apropriada.

8.6.3. Opportunities

The reduction of the duration of the exam period (in IST) opened opportunities for students to do summer internships, for example. This reduction should be used to change a school culture in which the missing classes, and the consequent low percentage of approvals, is tolerated. Although the schools, through their probation and prescription mechanisms, alert the students to the need to keep a minimum yield in their courses, it is the opinion of the coordination of the cycle of studies that the natural situation would be to have students, who worked regularly during the semester in all course, in the end to have approval in all courses, allowing completion of the course in the appropriate period and following the structure of courses of study plan at the appropriate time.

8.6.4. Constrangimentos

Os processos implementados nas escolas para gestão dos planos de estudo estão regulamentados e implementados informaticamente. Os regulamentos, embora complexos, estão disponíveis on-line, e há gabinetes de apoio (na secretaria, na coordenação) com competências e horários claramente identificados para ajudar os estudantes.

8.6.4. Threats

The processes implemented in schools for management of study plans are regulated and implemented by computer. Regulations, although complex, are available online, and there are support offices (the secretariat, the coordination of the cycle of studies) with clearly identified responsibilities and regular contact schedules to help the students.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

O MEBiom do IST (em parceria com a FMUL) atrai estudantes de excelência, e oferece uma formação que combina um 1º ciclo de espectro largo com formação em Ciências Básicas, Ciências de Engenharia, e Ciências Biomédicas, e um 2º ciclo com formação avançada em Engenharia Biomédica, com perfis para estudo aprofundado, um projecto e uma dissertação de mestrado.

Os recursos humanos e recursos materiais disponibilizados são os do IST e da FMUL, nomeadamente os de numerosos Laboratórios Associados. Os estudantes utilizam as instalações das duas faculdades. Nestas estão implementados procedimentos claros e regulamentados, e em geral implementados informaticamente, para todos os passos da carreira académica dos estudantes, desde a 1ª inscrição no 1º ano à emissão do diploma e à inscrição na associação de alumni. A coordenação do curso, da responsabilidade do Departamento de Bioengenharia do IST, assegura uma monitorização contínua do processo de ensino.

8.7.1. Strengths

The MEBiom IST (in partnership with FMUL) attracts students of excellence, and offers training that combines a wide spectrum 1st cycle with training in Basic Sciences, Engineering Sciences and Biomedical Sciences, and a 2nd cycle with advanced training in Biomedical Engineering, with defined profiles for in-depth study, a project and a dissertation.

The human and material resources available are those of IST and FMUL, including numerous Associated Laboratories. Students use the facilities of the two colleges. Clear procedures and regulations are in place, which are usually implemented by computer for all steps of the academic career of the students from the 1st entry in the 1st year to the issue of the degree completion certificate and the registration in the alumni association. The coordination of the course, which is the responsibility of the Department of Bioengineering, IST, ensures continuous monitoring of the teaching process.

8.7.2. Pontos fracos

O funcionamento do ciclo de estudos em campus diferentes (do IST e da FMUL) é causa de ineficiências.

A dispersão dos docentes por vários departamentos/escolas aumenta a complexidade de coordenação. No entanto, é tambem fonte de diversidade e reflecte a riqueza em recursos humanos das instituições participantes.

Uma tradição de tolerância de 'chumbos' nas unidades curriculares (não característica deste ciclo de estudos, mas sim do sistema universitário nacional), em que os alunos e docentes dividem a responsabilidade, provoca atrasos no completar do curso, assim como um plano individual curricular confuso e fora da ordem ideal para a aprendizagem.

8.7.2. Weaknesses

The operation of the cycle of studies in different campuses (the IST and FMUL) is a cause of inefficiencies.

The dispersion of the various teachers by different departments/schools increases the complexity of coordination. However, it is also a source of diversity and reflects the rich and deep variety of human resources of the participating institutions.

A tradition of tolerance of systematic failing of courses (not characteristic of this cycle of studies, but of the national university system), in which students and teachers both share responsibility, causes delays in completing the course, as well as an individual plan curriculum which can be confusing and with courses out of order for optimal learning.

8.7.3. Oportunidades

Uma aposta importante, devido ao que percebemos como a qualidade e aspectos únicos deste ciclo de estudos, é o aumento do número de estudantes nacionais vindos de fora da região de Lisboa e estudantes internacionais.

Uma outra aposta é no recrutamento de novos docentes, que promovam a investigação em novos domínios da

Engenharia Biomédica e que reforcem, deste modo, a atractividade e a actualidade do ciclo de estudos. Outra ainda é a necessidade de promover a internacionalização do Ciclo de estudos.

O aumento e instituicionalização da interacção com a indústria na área Biomédica, quer nacional, quer internacional, é outro projecto para o futuro.

8.7.3. Opportunities

A major challenge, because of what we perceive as the quality and unique aspects of this course of study, is to increase the number of domestic students from outside the region of Lisbon and the number of international students.

Another strategic oportunity is to recruit new teachers to promote research into new areas of biomedical engineering and to reinforce thereby the attractiveness and up-to-date characteristics of the course of studies . Another strategic direction is the need to promote the internationalization of the cycle studies.

The increase and institutionalization of interaction with industry in the biomedical area, both national and international, is another project for the near future.

8.7.4. Constrangimentos

É necessario manter/reforçar o perfil deste ciclo de estudos como líder nacional em termos de conteúdo, recursos humanos e materiais, e de ambiente universitário e de desenvolvimento pessoal dos estudantes. Este reforço tem de ser conseguido num ambiente de grande competitividade entre universidades e escassos recursos.

É necessario estabelecer a curto-médio prazo, na sociedade e para as empresas, claramente qual é o perfil de competências do Engenharia Biomédico do IST/FMUL, e como é que estas competências são adequadas para o mercado de trabalho actual, quer nacional, quer internacional.

8.7.4. Threats

It is necessary to maintain / improve the profile of this course of study as a national leader in terms of content, in terms of available human and material resources, and in terms of the university environment and personal development opportunities for the students. This goal must be achieved in an environment of competitiveness between universities and scarce available resources.

It is necessary to establish in the short-medium term, both in the society at large and in business and enterprises, which are clearly the skills profile of the Biomedical Engineering of IST / FMUL, and how these skills are appropriate for the current labor market, both national and internationally.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Em 2011-2012, conluímos que o 2º ciclo do MEBiom requeria uma transformação, para o estruturar de forma clara e eficiente. Esta revisão curricular foi discutida em detalhe na coordenação e com o corpo de docentes durante 2012-2013, e está a ser implementada em 2013-2014. Com esta revisão, a coordenação considera que o plano curricular está adequado aos objectivos.

O 1º ciclo, com a sua formação geral, transversal, e abrangente, cumpre os seus objectivos. No entanto, em 2013-2014 e 2014-2015 a coordenação, com a colaboração da Comissão de Acompanhamento e dos departamentos e escolas envolvidos na docência deste ciclo de estudos, irá fazer uma reflexão profunda sobre a organização do 1º ciclo de estudos.

9.1.1. Weaknesses

In 2011-2012, the coordination of the cycle of studies reached the conclusion that the 2nd cycle of MEBiom required a transformation to structure it clearly and efficiently. This curriculum revision was discussed in detail within the coordination and with the teaching staff during 2012-2013, and is being implemented in 2013-2014. With this revision, the coordination believes that the curriculum of the course is now appropriate to the objectives.

The 1st cycle, with its general training, transversal, and comprehensive, meets its objectives. However, in 2013-2014 and 2014-2015 coordination, collaboration with the Monitoring Committee and the departments and schools involved in the teaching of this course of study, will make a deep reflection on the organization of the 1st cycle of studies.

9.1.2. Proposta de melhoria

Como referido acima, foi feita uma revisão curricular profunda do 2º ciclo do MEBiom, cuja estrutura consiste agora de uma formação nuclear obrigatória que cobre as várias vertentes da Engenharia Biomédica (formação avançada e abrangente); um conjunto de 4 perfis (que permite o estudo aprofundado duma grande área da Engenharia Biomédica); um conjunto de opções (que permitem aos estudantes explorar tópicos do seu interesse e complementar a sua formação, nomeadamente em áreas transversais); um projecto integrador de conhecimentos, com a sua aplicação a um problema desenvolvido em colaboração com uma empresa; e a dissertação de mestrado.

9.1.2. Improvement proposal

As mentioned above, a deep review was made of the 2nd cycle MEBiom, whose structure is now a set our mandatory courses that cover the main aspects of Biomedical Engineering (advanced and comprehensive training), a set of four profiles (which allows the in-depth study of an area of Biomedical Engineering), a set of options (to enable students to explore topics of interest and complement their training, particularly in cross-cutting areas), a project integrating knowledge with its application to a problem developed in collaboration with a company, and the dissertation.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

A revisão curricular descrita acima foi implementada em 2013-2014. As regras de Bolonha implicam uma implementação em simultâneo para os 5 anos do Mestrado Integrado. Prevemos um período de 1-2 anos lectivos para estabilização do novo currículo. Durante este período, serão feitas apenas modificações e correcções pontuais no currículo do curso, ao mesmo tempo que o novo formato do 2º ciclo será avaliado.

A reflexão sobre o 1º ciclo, como referido, será feita em 2013-2014 e 2014-2015. Modificações no 1º ciclo são mais difíceis, uma vez que a estrutura dos anos iniciais do curso está ligada ao formato dos outros cursos no IST, e a um conjunto de pacotes de unidades curriculares fixo (Matemáticas, Químicas, Físicas, Biologia, etc.).

9.1.3. Implementation time

The curriculum review described above was implemented in 2013-2014. The rules of the Bologna system imply an simultaneously start of any curricular changes for the five years of the MSc. We anticipate a period of 1-2 academic years to completely stabilize the new curriculum. During this period, only small and localized corrections in the curriculum of the course will be allowed, while at the same time the new format of the 2nd cycle will be evaluated.

A reflection on syllabus of the 1st cycle, as mentioned, will be made in 2013-2014 and 2014-2015. Changes in the 1st cycle are more difficult, since the structure of the initial years of the course is formatted in analogy to the other courses in IST, with a significant set of packages curricular units fixed (Mathematics, Chemistry, Physics, Biology, etc..).

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A implementação da revisão curricular do 2º ciclo, de alta prioridade, está em curso.

A reflexão sobre o formato do 1º ciclo, uma vez que se liga ao formato dos primeiros ciclos das instituições parceiras no ciclo de estudos, é considerada de prioridade média.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

The implementation of the revised curriculum of the 2nd cycle, which was considered high priority, is ongoing.

Reflection on the format of 1st cycle, since it is bound to the format of the first cycles of the partner institutions in the study cycle, is considered medium priority.

9.1.5. Indicador de implementação

O plano curricular foi publicado e está a ser implementado em 2013-2014.

9.1.5. Implementation marker

The new curricular plan was published and is being implemented 2013-2014.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

A organização interna da coordenação do curso e os mecanismos de garantia da qualidade implementados no IST e FMUL são considerados satisfatórios. O diálogo permanente entre a equipa de coordenação (IST/FMUL) e os estudantes e seus delegados, os docentes do ciclo de estudos, e os executivos das escolas (nomeadamente os Conselhos Pedagógicos) assegura um funcionamento regular do curso.

É importante para a coordenação a consideração que importa aliviar para docentes e estudantes o peso administrativo, de modo que ambos os corpos possam dedicar-se às suas tarefas mais nobres e essenciais. Flexibilidade, autoridade, e circulação da informação são aspectos essenciais para a coordenação do curso desempenhar a sua tarefa adequadamente.

9.2.1. Weaknesses

The internal organization of the course coordination and the quality assurance mechanisms implemented in IST and FMUL are satisfactory. The ongoing dialogue between the coordination team (IST / FMUL) and the students and their delegates, the teachers of the course, and the executives of schools (especially Pedagogical Councils) ensures the smooth functioning of the course.

It is important to the course coordination and to teachers and students the ease of the administrative burden, so that both bodies can devote themselves to their most noble and essential tasks. Flexibility, authority, and flow of information are essential for the course coordination to perform its task properly.

9.2.2. Proposta de melhoria

Não tendo sido identificadas debilidades importantes, não há propostas de melhoria da organização interna e mecanismos alternativos de garantia de qualidade. O ciclo de estudos acompanhará os desenvolvimentos nas instituições parceiras (IST/FMUL) e na Universidade de Lisboa.

9.2.2. Improvement proposal

No significant weaknesses having been identified, no proposals for improving the internal organization and alternative mechanisms for quality assurance are proposed. The course of study will follow the developments in the partner institutions (IST / FMUL) and in the University of Lisbon.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

Não há medidas propostas para implementação.

9.2.3. Improvement proposal

There are no proposals to be implemented.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Não há medidas propostas para implementação.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

There are no proposals to be implemented.

9.2.5. Indicador de implementação

Não há medidas propostas para implementação.

9.2.5. Implementation marker

There are no proposals to be implemented.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Não foram identificadas debilidades fortes nos recursos materiais e parcerias do curso.
Os laboratórios disponíveis aos estudantes estão em permanente desenvolvimento, em função das necessidades e recursos disponíveis.
Os espaços de estudo e trabalho dos estudantes estão tambem em permanente desenvolvimento, no IST e na FMUL. Aspectos como disponibilidade de salas para trabalho de grupo, acesso a ferramentas informáticas, espaços de estudo 24h, comunicação inter-campus, são aspectos que podem ser melhorados.
O material de estudo disponível on-line pode ser melhorado. As escolas da U. Lisboa, individualmente e em conjunto, estão a discutir como é que este aspecto pode ser implementado.
A formação da U. Lisboa abre novas possibilidades de interacção com outras escolas na área da Biomédica, nomeadamente a Faculdade de Farmácia, a Faculdade de Ciências, e o Instituto Superior de Economia e Gestão, este potencialmente nas áreas de empreendedorismo e vertente de gestão da Engenharia Clínica.

9.3.1. Weaknesses

No major weaknesses in resources and partnerships were identified.

Laboratories available to students are in constant improvement, depending on the pedagogical needs and available resources.

The work-study spaces available to the students are also in constant improvement by the IST and FMUL. Aspects such as availability of rooms for group work, access to computer tools, 24h study spaces, and inter - campus transportation are aspects that can be improved .

The study material available online can be improved. Schools of U. Lisbon, individually and as a whole, are discussing how this aspect can be implemented.

The formation of the U. Lisbon opens up new possibilities of interaction with other schools in the field of Biomedical Engineering, namely the Faculty of Pharmacy, the Faculty of Sciences, and the School of Economics and Management, the latest in particular in the areas of entrepreneurship and management aspects of Clinical Engineering.

9.3.2. Proposta de melhoria

No IST estão a ser montados laboratórios de ensino de Biomateriais e de Biossinais e Instrumentação no Departamento de Bioengenharia. Há medida que novas iniciativas tomem lugar, nomeadamente um foco em Neuroengenharia, serão montados os laboratórios e infraestruturas informáticas necessárias.

O IST está a planear construir uma infraestrutura de salas de estudo e trabalho para os seus estudantes e da UL, aberto 24h, no sítio da antiga estação de eléctricos do Arco do Cego. Esta infraestrutura irá manter os estudantes no campus mais tempo e dar-lhes condições de trabalho e de interacção muito superiores às disponibilidades fragmentadas e limitadas actuais.

Como referido neste relatório, existe a perspectiva de desenvolvimento de um núcleo de ensino/investigação em Eng. Biomédica conjunto IST/FMUL no campus da Faculdade de Medicina.

9.3.2. Improvement proposal

In IST, new teaching laboratories of Biomaterials and Biossinais and Instrumentation are being completed in the Department of Bioengineering. There are also new initiatives starting, including a focus on Neuroengineering, and the corresponding laboratories and computing infrastructures will be assembled as it becomes necessary.

The IST is planning to build an infrastructure to host study-work rooms for its students and UL students, open 24 hours, in the site of the former tram station behind its Alameda campus. This infrastructure will keep students on campus longer and give them conditions of work and interaction far superior to the currently relatively fragmented and limited availability situation.

As noted in this report, there is the prospect of developing a core teaching / research facility in Biomedical Engineering by the IST / FMUL partnership in the campus of the Faculty of Medicine.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

Os novos laboratórios do DBE devem começar a funcionar em 2013-2014. Como o processo de reequipamento demora algum tempo, em função das disponibilidades de aquisição de equipamento, prevê-se um pleno funcionamento no ano lectivo 2015-2016.

A infraestrutura IST no Arco do Cego deverá demorar cerca de 3 anos a ser contruída, em função das disponibilidades de investimento e da rapidez da construção.

A implementação das novas tecnologias informáticas de apoio ao ensino, assim como a exploração de novas parcerias com escolas da nova Universidade de Lisboa têm uma perspectiva de implementação de 2-3 anos e serão sujeitas a uma rigorosa análise de custos:benefícios.

9.3.3. Implementation time

The new laboratories of the DBE will start operating be in 2013-2014. As the process of equipment purchase takes some time, depending on the availability of funding, these laboratories are expected to fully functioning in the academic year 2015-2016.

The infrastructure in IST for work-study spaces in the former tram shed will take approximately three years to be built, depending on the availability of investment and speed of construction.

The implementation of new information technologies to support teaching, as well as exploring new partnerships with schools in the New University of Lisbon have an implementation perspective of 2-3 years and will be subject to a

rigorous cost-benefit analysis.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Os novos laboratórios de ensino têm prioridade alta.

O novo espaço 24h do IST no Arco do Cego tem prioridade alta.

A discussão e implementação de novas tecnologias informáticas de apoio ao ensino, e de novas parcerias no âmbito da nova Universidade de Lisboa, carecem de estudo aprofundado e têm prioridade média.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

The new teaching laboratories have high priority.

The new 24h-space of IST has high priority.

The discussion and implementation of new information technologies to support teaching, and new partnerships within the new University of Lisbon, lack in-depth study and have a medium priority.

9.3.5. Indicador de implementação

Os indicadores de implementação dos novos laboratórios e da infraestrutura 24h são as próprias infraestruturas assim como evidência da sua utilização pelos estudantes.

Os indicadores da reflexão sobre as novas tecnologias on-line de apoio ao ensino, assim como a discussão de novas parcerias para o ciclo de estudos, serão a existência ou não destas tecnologias, e sinergias, no fim do período de avaliação.

9.3.5. Implementation marker

The indicators of implementation of the new laboratories and student work-study infrastructure are the both the existence of the infrastructures themselves as well as evidence of their use by students.

Indicators reflecting on the new online technologies to support teaching, as well as discussion of new partnerships for this cycle of studies, will be whether or not these technologies and synergies have been developed at the end of the evaluation period.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

O IST e a FMUL dispôem de um corpo docente muito qualificado e plurifacetado, que permite a oferta deste ciclo de estudos, que por natureza é interdisciplinar e que exige um domínio de numerosos assuntos e técnicos avançados. Num novo tópico (Engenharia Biomédica), coordenado por um novo departamento (Departamento de Bioengenharia do IST), haverá um conjunto de novos assuntos não cobertos pelos docentes IST/FMUL actuais, para os quais é importante contratar novos docentes que possam efectuar investigação de excelência nestes campos. Alguns aspectos da área dos Biomateriais, Nanomedicina, Biossinais e Bioinstrumentação, Neuroengenharia, Gestão de Saúde, Bioinformática e Informática Médica, Imagiologia Médica, Medicina Regenerativa, Biomicrossistemas e Dispositivos, etc., deveriam ser reforçados.

É uma queixa frequente na universidade portuguesa que há falta de técnicos de apoio aos laboratórios. O apoio do secretariado é adequado, sobretudo se a carga administrativa fôr aliviada.

9.4.1. Weaknesses

IST and FMUL have a very qualified and diverse faculty, which allows us to offer this course of study that is interdisciplinary in nature and requires a mastery of numerous scientific and technical areas. In a new topic (Biomedical Engineering), coordinated by a new department (Department of Bioengineering, IST), there will be a new set of topics not currently covered by the IST/FMUL faculty, for which it is important to hire new faculty. Some aspects of the field of Biomaterials, Nanomedicine, Biosignals and Bioinstrumentation, Neuroengineering, Healthcare Management, Medical Informatics and Bioinformatics, Medical Imaging, Regenerative Medicine, Biomicrosystems, etc. . , should be strengthened in both partner schools.

It is a frequent and justified complaint in Portuguese universities that there is a lack of technical support in the laboratories. The support of the secretariat is appropriate, particularly if the administrative burden is decreased.

9.4.2. Proposta de melhoria

O Departamento de Bioengenharia, em colaboração com os outros departamentos do IST envolvidos na docência do ciclo de estudos, e em colaboração com os órgãos de gestão do IST, tem um plano estratégico para contratação de docentes que em larga medida (embora não exclusivamente) se destina a complementar o corpo docente nas áreas-chave para o desenvolvimento do ensino e investigação em Engenharia Biomédica. Em particular, temos uma iniciativa estratégica em Neuroengenharia, visando complementar a importante actividade de investigação em Neurociências na FMUL.

9.4.2. Improvement proposal

The Department of Bioengineering, in collaboration with the other departments involved in the teaching of the course of studies at IST, and in collaboration with the senior management of IST, has a strategic plan for hiring teachers who largely (though not exclusively) aim at supplementing the existing faculty in key areas for the development of teaching and research in Biomedical Engineering. In particular, we have a strategic initiative in Neuroengineering, to complement the important research activity in Neurosciences at the FMUL.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

A implementação da contratação de novos recursos humanos em Engenharia Biomédica está dependente da disponibilidade de orçamento para a contratação.

De notar que para o Departamento de Bioengenharia do IST a contratação de novos docentes em áreas estratégicas e não cobertas actualmente pelos docentes do IST e FMUL é condição necessária mas não suficiente. É tambem necessário dispor de meios (start-up funds) para estes docentes iniciarem a sua investigação independente imediatamente depois da sua contratação, e que estejam rapidamente em condições de atrair colaboradores pós-graduados e conseguir participar com sucesso em projectos de investigação.

9.4.3. Implementation time

The implementation of hiring new faculty in Biomedical Engineering is dependent on the availability of budget at the partner schools.

Note that for the Department of Bioengineering, IST hiring new faculty in strategic areas not currently covered by the faculty of IST and FMUL is necessary but not sufficient. It is also necessary to have means (start-up funds) for these teachers start their independent investigation immediately after their hiring, so that they are quickly able to attract staff and postgraduates researchers for their teams and can successfully participate in research projects.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A contratação de novos docentes para uma área emergente como a Engenharia Bîomédica tem prioridade alta para a coordenação do curso.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

Hiring new faculty to an emerging area such as biomedical engineering has high priority to the course coordination and to the Department of Bioengineering.

9.4.5. Indicador de implementação

O indicador de implementação será a demonstração de contratação de novos docentes em áreas emergentes da Bioengenharia e Engenharia Biomédica, e a capacidade de integrar estes docentes e lhes dar condições para iniciarem rapidamente a sua investigação independente.

9.4.5. Implementation marker

The indicator of implementation will be the demonstration of the hiring new faculty in emerging areas of Bioengineering and Biomedical Engineering, and the ability to integrate these new faculty members and empower them to quickly start their independent research.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

A ausência de um campus único e residencial é uma debilidade do ensino do ciclo de estudos em Engenharia Biomédica. Não se perspectiva uma solução na próxima década, de modo que este tópico não será referido nos pontos seguintes.

A dispersão do ensino entre os vários campus do IST (embora a maioria das aulas do ciclo de estudos seja no campus da Alameda) e da FMUL é uma debilidade, implicando perdas de tempo em transportes e um certo sentimento de deslocalização aos estudantes.

Nem o IST nem a FMUL oferecem aos estudantes salas de estudo/de trabalho em grupo/de interacção acima da média. Este ponto deverá ser melhorado. Ambas as escolas, por acção da gestão e dos estudantes, apresentam numerosas iniciativas culturais, desportivas, e recreativas. Este ponto será certamente reforçado no âmbito da nova Universidade de Lisboa.

9.5.1. Weaknesses

The absence of a single residential campus is a weakness of the teaching of the master course in Biomedical Engineering. We do not envisage significant developments in this topic in the next decade, so this topic will not be mentioned in the following paragraphs.

The dispersion of education among various campuses of IST (although most classes of the course are on the campus of Alameda) and FMUL is a weakness, implying loss of time in transportation and a certain feeling of delocalization among the students.

Neither IST nor FMUL offer students study rooms / group work / interaction areas above average. This point should be improved. Both schools, by action of their management and student groups, have numerous cultural, sports and recreational facilities. This point will certainly be strengthened under the new Lisbon University.

9.5.2. Proposta de melhoria

Em relação à dispersão dos campus, os transportes para o campus da FMUL na cidade Universitária e para o campus da Alameda do IST são excelentes. Os transportes para o campus Tecnológico e Nuclear do IST são razoaveis. Os transportes para o campus Tagus Park do IST são medíocres. Embora a gestão do IST faça um esforço importante neste tópico, uma solução final está distante no tempo.

A infraestrutura 24 do IST no Arco do Cego, referida acima, será importante para melhorar as condições de aprendizagem dos estudantes do ciclo de estudos.

A Reitoria da nova Universidade de Lisboa tem um papel importante e complementar ao desempenhado pela gestão e estudantes das escolas/institutos na implementação de actividades culturais, desportivas, recreativas que melhorem a vivência dos estudantes da universidade, enriquecendo a sua experiência e criando o muito necessário "esprit de corps".

9.5.2. Improvement proposal

Regarding the dispersion of the campuses, transportation between the campus of FMUL in the University City and the Alameda campus of IST is excellent. Transport to the new Technological and Nuclear campus of the IST is reasonable. Transportion to the campus of IST Tagus Park is mediocre. Although the management of IST is making a major effort in this topic, a final solution is far away in time.

The 24h infrastructure planned by IST in the former tram shed, mentioned above said, it will be important to improve the learning conditions of the students of the course.

The new Dean of the University of Lisbon has an important and complementary role to that played by the management and students of the partner schools / institutes in the implementation of cultural, sporting, recreational offers that improve the experience of the university students, enriching their formation and creating the much needed "esprit de corps".

9.5.3. Tempo de implementação da medida

Como referido, a construção do espaço 24h do IST no Arco do Cego, com biblioteca, recursos informáticos, e salas de estudo, trabalho em grupo, e de interacção entre estudantes, tem um horizonte temporal de 3 anos.

9.5.3. Implementation time

As mentioned, the construction of 24h work-study space by IST, with library facilities, computer resources, and study, group work and interaction rooms among students, has a time horizon of three years.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Melhorar a qualidade dos espaços de estudo aprendizagem dos estudantes do ciclo de estudo, e da sua vivência universitária, tem uma prioridade alta.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

Improving the quality of the spaces for study/learning for the students Biomedical Engineering, and also their university experience, has a high priority.

9.5.5. Indicador de implementação

O que tem a ver com construção tem como indicador de implementação óbvio a sua existência física e a sua utilização pelos estudantes e docentes.

A qualidade da vivência universitária é um ponto mais intangível. A ligação a longo prazo dos estudantes à sua escola e universidade será talvez o critério mais relevante.

9.5.5. Implementation marker

What has to do with construction, the indicator of implementation is obviously the physical existence of the infrastructures and its use by students and faculty.

The quality of the university experience is an intangible point. The long-term connection of students to their school and university is perhaps the most relevant criterion.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

Os procedimentos académicos no IST (e na FMUL) funcionam bem, são implementados online, estando os regulamentos facilmente disponíveis.
As debilidades são tambem de caracter cultural, e não dependem de uma acção voluntarista da coordenação deste ciclo de estudos, mas da evolução da cultura universitária na nova Universidade de Lisboa. Estas debilidades resultam não só de peso excessivo dos processos administrativos, repetição de pedidos de informação, regulamentos complicados (quando não impossíveis de perceber), mas tambem de atitudes herdadas do passado, como tolerância relativa a um número excessivo de reprovações (sem responsabilização de estudantes e docentes), facilitismo relativamente à ausência às aulas, ausência de rigor em relação a docentes e estudantes escondida por processos administrativos cegos, por exemplo. Ambas as escolas, e a nova UL, estão empenhadas em progredir para uma atitude mais moderna e de acordo com a de universidade de referência a nível europeu e mundial.

9.6.1. Weaknesses

The academic administrative procedures in IST and FMUL work well, being deployed online, with the regulations readily available.

The weaknesses are cultural, and cannot rely on the action of the coordination of this course of study, but instead on the evolution of a new university culture in the University of Lisbon. These weaknesses result from excessive weight of administrative processes, with repeated requests for information and complicated regulations (if not impossible to understand), and also of attitudes inherited from the past, such as relative tolerance to an excessive number of course failures (no accountability for students and teachers), tolerance towards missing classes, and generic lack of authority and decision power hidden behind "blind" administrative processes. Both schools and the new UL are committed to progress to a more modern attitude, in keeping with the University's aim to become a reference at European and global level.

9.6.2. Proposta de melhoria

Os processos relacionados com o precurso académico dos estudantes e a organização do ciclo de estudos têm sido muito desenvolvidos pela gestão das escolas, estão implementados em grande extensão informaticamente, e são satisfatórios.

Do ponto de vista da coordenação, é importante reduzir ao máximo o peso dos processos administrativos, para permitir aos estudantes e docentes focarem nas suas tarefas nobres de estudo, ensino, e investigação. No entanto, estes requerimentos não dependem da coordenação dos cursos.

9.6.2. Improvement proposal

Processes related to the students' academic trajectory and to the organization of the course have been well developed by the partner schools management, are implemented to a great extent by computer and are satisfactory.

From the point of view of the course coordination, it is important to reduce as much as possible the weight of the administrative processes, to enable students and teachers to focus on their noble tasks of study, teaching, and research.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

Os processos relacionados com o precurso académico dos estudantes e a organização do ciclo de estudos são satisfatórios.

9.6.3. Implementation time

Processes related to the students' academic trajectory and to the organization of the course are satisfactory.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Os processos relacionados com o precurso académico dos estudantes e a organização do ciclo de estudos são satisfatórios. A redução do peso administrativo tem prioridade alta.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

Processes related to the students' academic trajectory and to the organization of the course are satisfactory. Reducing the administrative burden is a high priority.

9.6.5. Indicador de implementação

Os processos relacionados com o precurso académico dos estudantes e a organização do ciclo de estudos são satisfatórios, sofrendo um progresso contínuo.

9.6.5. Implementation marker

Processes related to the students' academic trajectory and to the organization of the course are satisfactory, undergoing a continuous improvement.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

Estando satisfeitos com a formação oferecida aos nossos estudantes, e, dentro das informações disponíveis, com a sua empregabilidade e precurso profissional, há dois pontos a endereçar:
1) fraca interacção com as empresas nacionais e internacionais, quer da área da Engenharia Biomédica, quer potenciais empregadoras em geral;
2) fraca atractividade de estudantes nacionais fora da região da Grande Lisboa, e ausência de atractividade de estudantes internacionais.

9.7.1. Weaknesses

While being satisfied with the training offered to our students, and within the available information, with their employability and professional trajectory, there are two points to address:
1) the weak interaction with national and international companies, both in the field of Biomedical Engineering, and potential employers in general;
2) the weak attractiveness of domestic students outside the region of Lisbon, and the lack of attractiveness of international students.

9.7.2. Proposta de melhoria

Em relação à interacção com empresas, planeamos organizar a partir de 2013-2014 um fórum anual com as empresas, de modo a estreitar relações entre o ciclo de estudos e estas. Vamos tentar envolver mais as empresas de interesse no Encontro de Engenharia Biomédica (anual) e nas Jornadas de Engenharia Biomédica (anual, organizadas pelos estudantes).

A atractividade nacional e internacional depende sobretudo da estratégia das escolas e da nova Universidade de Lisboa, nomeadamente da sua política em relação a posicionamento estratégico, política de propinas, e disponibilidade de residências para estudantes. Depende tambem da promoção da excelência e impacto internacional dos nossos investigadores/docentes, da possibilidade de contratar novos investigadores/docentes em áreas emergentes, e da visibilidade das escolas e dos ciclos de estudo.

Planeamos tambem implementar uma Comissão de Aconselhamento Externa, que poderá ajudar a coordenação a atacar estas 2 debilidades identificadas.

9.7.2. Improvement proposal

To increase the interaction with companies, we plan to organize from 2013-2014 on an annual forum with the companies in order to strengthen relations between them and the cycle of studies. In addition, we will involve more the companies in the Biomedical Engineering Meeting (annual) and the Conference on Biomedical Engineering (annual, organized by students).
The national and international attractiveness mainly depends on the overall strategy of the schools and the new University of Lisbon, including its policy on the strategic desire of having a national and international dimension, the amount of the fees, and the availability of student residences. This attractiveness also depends on the promotion of

excellence and international impact of our faculty, on the opportunity to hire new faculty in emerging areas, and on the visibility of our schools.
We plan to implement an External Advisory Committee, which will help to coordinate the strategy to address these two identified weaknesses.

9.7.3. Tempo de implementação da medida
Os processos para aumentar a interacção com empresas serão iniciados em 2013-2014, mas são um investimento para o futuro. Pensamos que uma perspectiva de 5 anos para estabelecer ligações entre o ciclo de estudos e as empresas mais relevantes é realista.

De igual modo, o aumento da atractividade nacional e internacional do ciclo de estudos depende da mesma atractividade para as escolas e a nova Universidade de Lisboa e terá de ser uma aposta a longo prazo (5-10 anos), começando com o programa Erasmus, e continuando com uma política de construção de residências, de recolha de fundos para apoiar bolsas para propinas, de contratação ao mais alto nível competitivo (incluind start-up funds), e de uma política de divulgação agressiva.

9.7.3. Implementation time
Processes to increase interaction with businesses were started in 2013-2014, but it is important to understand that they are an investment for the future and yield no quick results. We think that the prospect of five years to establish connections between the course of study and the most relevant companies is a realistic one.

Similarly, the increase in national and international attractiveness of the course depends on the same attractiveness for schools and the new University of Lisbon and has to be a goal over the long term (5-10 years), starting with an active Erasmus program, and continuing with a policy of building student residences, of fund-raising to support scholarships for tuition, of hiring at the highest competitive level (including critical start-up funds), and an aggressive advertisement campaign.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Quer o aumento da interacção do ciclo de estudo com as empresas, quer um aumento da atractividade nacional e internacional, têm prioridade alta.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)
Both the increased interaction of the cycle of studies with companies, and the increased attractiveness, both national and international, have high priority.

9.7.5. Indicador de implementação
Sucesso no aumento da interacção do ciclo de estudos com as empresas será medido através da existência de protocolos, na sua participação nos eventos, e na sua participação na Comissão de Aconselhamento Externo.

O aumento da atractividade a nível nacional e internacional é facilmente medido através do número de inscrições e origem geográfica dos estudantes.

9.7.5. Implementation marker
Success in increasing the interaction of the course with external companies will be measured by the existence of protocols between IST and these companies, in the participation of companies in the course events, and in the participation of the companies in the External Advisory Committee.

The increased attractiveness at the national and international level is easily measured by the number of applications and geographical origin of students.

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas
<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes
<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

10.1.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

10.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

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

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
<sem resposta>

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

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

10.3.4. Categoria:
<sem resposta>

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

10.3.6. Ficha curricular de docente:
<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:
<sem resposta>

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):
<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:
<no answer>

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):
<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
<no answer>

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:
<sem resposta>