ACEF/1314/06932 — 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:
Doutor

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
Despacho nº 4386/2009, DR nº 24, 2ª série, de 4 de fevereiro

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:
222

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
3,5 a 4 Anos

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
3,5 to 4 Years

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

<sem resposta>

A11. Condições de acesso e ingresso:

As condições gerais de acesso aos programas de doutoramento encontram-se regulamentadas por lei. A investigação em Engenharia Biomédica tem uma natureza profundamente interdisciplinar, de modo que não há restrições aos graus de 1º e 2º ciclo dos candidatos aos programas de doutoramento, embora estes graus sejam tendencialmente nas disciplinas de ciências ou engenharias. Os candidatos têm de submeter um programa de trabalhos e um CV, um conjunto de cartas de recomendação, e o orientador tem de ser do IST, podendo haver co-orientadores de outras instituições. A coordenação do programa doutoral analiza estes documentos e decide sobre a aceitação do candidato. Se necessário, é realizada uma entrevista. A coordenação poderá pedir esclarecimentos quer ao candidato, quer ao orientador, quer às pessoas que escreveram as cartas de referência, para avaliar da adequabilidade do candidato ao programa. Após a aceitação do candidato, este pode proceder à sua matrícula no programa de doutoramento.

A11. Entry Requirements:

The general conditions of access to doctoral programs are regulated by law. Research in Biomedical Engineering has a deeply interdisciplinary nature , so there are no specific restrictions regarding the 1st and 2nd cycle degrees of the applicants to the doctoral program, although these tend to be degrees in the disciplines of science or engineering . Applicants must submit a workprogram and a CV, and a set of letters of recommendation, and the supervisor must be from IST (with possible co-advisors from other institutions) . The coordination of the doctoral program analyzes these documents and decides whether to accept the candidate. If necessary , an interview is conducted . The coordination may ask for clarification of the application documents from the candidate, the supervisor, or the people who wrote letters of reference to assess the suitability of the candidate for the program. Upon acceptance, the applicant may undertake their enrollment in the doctoral program .

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):

Não

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

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Tronco Comum

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:

Biomedical Engineering

A13.2. Grau:

Doutor

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*
Física Biomédica/Biomedical Physics	FisBio	0	24
Análise Numérica e Análise Aplicada/Numerical Analysis and Applied Analysis	ANAA	0	6
Ciências Biológicas/Biological Sciences	CBiol	0	6
Economia e Finanças/Economics and Finance	EcoFin	0	21
Energia/Energy	Energ	0	6
Materiais em Engenharia/Materials in Engineering	MatEng	0	12
Mecânica Estrutural e Computacional/Structural and Computational Mechanics	MEC	0	27
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	0	6
Metodologia e Tecnologia da Programação/Methodology and Programming Theory	MTP	0	12
Sistemas, Decisão e Controlo/Systems, Decision and Control	SDC	0	24
Termofluídos e Tecnologias de Conversão de Energia/Thermofluids and Energy Conversion Technologies	TTCE	0	7.5
Todas as áreas científicas do IST ou da FM/UL/All scientific areas of IST or FM/UL	OL	0	30
Electrónica/Electronics	Electr	0	12
Bioengenharia/Bioengineering	Bioeng	0	18
(14 Items)		**0**	**211.5**

A14. Plano de estudos

Mapa II - Tronco Comum - n.a

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Doutor

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:
n.a

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

n.a

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)
Instrumentação e Aquisição de Sinais/Instrumentation and Signal Acquisition	Electr	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Biomecânica do Movimento/Biomechanics of Movement	MEC	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Mecânica e Modelação Computacional/Computational Modelling in Mechanics	MEC	Semestral	168	T-42;TP-14;PL-7;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Biologia Computacional/Computacional Biology	MTP	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Engenharia Biomolecular e Celular/Biomolecular and Cellular Engineering	Bioeng	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Temas de Fronteira Entre Engenharia e Medicina/Frontier Subjects in Medicine and Engineering	FisBio	Semestral	168	T-42;S-28;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Electromecânica dos Meios Contínuos/Continuum Electromechanics	Energ	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Instrumentação Biomédica Avançada/Advanced Biomedical Instrumentation	Electr	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Modelação e Classificação de Sinais Biomédicos/Modeling and Classification of Biomedical Signals	SDC	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Análise e Controlo de Sistemas Biomecânicos/Analysis and Control of Biomechanical Systems	MEC	Semestral	210	T-42;TP-28;	7.5	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Modelação e Projecto em Biomecânica e Biomateriais/Modeling and Design in Biomechanics and Biomaterials	MEC	Semestral	210	T-42;TP-28;	7.5	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Algoritmos Aplicados/Applied Algorithms	MTP	Semestral	168	T-28;S-7;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Terapia Génica/Gene Therapy	Bioeng	Semestral	168	T-56;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Física da Radiação/Radiation Physics	FisBio	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Economia da Saúde/Health Economics	EcoFin	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Problemas Inversos em Equações Diferenciais e Imagiologia Médica/Inverse Problems for Differential Equations and Medical Imaging	ANAA	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Sistemas Dinâmicos Aplicados às Ciências da Vida/Dynamical Systems for Life Sciences	FisBio	Semestral	168	T-56;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Opção Livre Mestrado (1)/Free Option - MSc (1)	OL	Semestral	336	n.a.	12	Opcional 3 ((1) As unidades curriculares de Opção Livre Mestrado poderão ser escolhidas de entre unidades curriculares de Cursos de Mestrado em funcionamento no Instituto Superior Técnico (IST) ou na Faculdade de Medicina da

						Universidade de Lisboa (FM/UL)
Opção Livre Doutoramento(2)/Free Option - PhD (2)	OL	Semestral	504	n.a.	18	Opcional 4 ((2) As unidades curriculares de Opção Livre Doutoramento poderão ser escolhidas de entre unidades curriculares de Programas. Doutorais em funcionamento no Instituto Superior Técnico (IST) ou na Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa (
Bioengenharia de Células Estaminais/Stem Cell Bioengineering	Bioeng	Semestral	168	T-56;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Microbiologia Molecular e Celular/Molecular and Cellular Microbiology	CBiol	Semestral	168	T-56;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Processamento Digital de Sinais/Digital Signal Processing	SDC	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Biomateriais I/Biomaterials I	MatEng	Semestral	168	T-49;S-14;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Biomateriais II/Biomaterials II	MatEng	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Biomecânica dos Tecidos/Tissue Biomechanics	MEE	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Técnicas de Imagiologia/Imagiology Techniques	FisBio	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Opcional 1 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 12 ECTS
Modelação, Simulação e Controlo de Sistemas Biológicos/Modelling, Simulation and Control B S	SDC	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Reconstrução em Imagem Médica/Medical Imaging Reconstruction	SDC	Semestral	168	T-42;	6	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Biomecânica da Circulação/Biomechanics of Blood Flow	TTCE	Semestral	210	T-42;TP-28;	7.5	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Avaliação Económica de Tecnologias na Saúde/ Economic Evaluation of Health Care Technologies	EcoFin	Semestral	210	T-42;TP-21;S-42;	7.5	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Sistemas e Políticas de Saúde/Health Care Systems and Policies	EcoFin	Semestral	210	T-42;TP-21;S-42;	7.5	Opcional 2 Entre o 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos pelo menos 30 ECTS
Opção Livre Mestrado (1)/Free Option - MSc (1)	OL	Semestral	336	n.a.	12	Opcional 3 - entre 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos não mais do que 12 ECTS
Opção Livre Doutoramento(2)/Free Option - PhD (2)	OL	Semestral	504	n.a.	18	Opcional 4 - entre 1º e 2º semestre deverão ser escolhidos não mais do que 18 ECTS

(33 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 Estrela Rodrigues 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
Avenida Rovisco Pais, 1 — 1049-001 Lisboa ·

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

A19._Regulamento de Creditação de formações UTL.pdf

A20. Observações:

Secção 1, A10 - a plataforma aceita apenas números, razão pela qual aparece "0" em vez de "não aplicável"

DISCIPLINAS DE 3º CICLO DO CURSO DOUTORAL DO PDEBiom

O plano de estudos actual prevê que os estudantes completem 42 ECTS escolhidos de entre as unidades curriculares de 3º ciclo do IST (e podendo incluir até um máximo de 20% de ECTS de unidades curriculares de 2º ciclo). Esta escolha é livre, sob proposta do orientador, desde que obtenha a concordância da coordenação.

As unidades curriculares no DR são indicadas como exemplo de possíveis escolhas à altura da publicação, e não são representativas das escolhas mais frequentes dos alunos do PDEBiom actualmente. Deste modo, decidimos indicar um conjunto de unidades curriculares do 3º ciclo que é indicativa das escolhas mais frequentes dos estudantes em 12-13 e 13-14.

ÊNFASE DO PROGRAMA DOUTORAL EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

É importante realçar que o ponto principal do programa doutoral é a execução de teses de doutoramento de excelência, orientadas por investigadores activos e resultantes na publicação de artigos em revistas internacionais, e na formação para a investigação e desenvolvimento dos estudantes, que lhes permita ter um papel de relevo em instituições académicas, no governo, e na indústria.

O formulário de acreditação, tal como está, enfatiza o curso doutoral. Este é apenas um aspecto do programa. Deste modo, são incluídas as fichas dos docentes que participam nas UCs e dos docentes que participam na orientação das teses de doutoramento dos estudantes.

A20. Observations:

Section 1, A10 – it is worth noting that the platform only accepts numbers; that is why '0' appears instead of "not applicable"

SUBJECTS OF 3RD CYCLE COURSE OF DOCTORAL PDEBiom

The current study plan requires that students complete 42 ECTS chosen from among courses of 3rd cycle of IST (and may include up to 20% of ECTS of 2nd cycle courses). This choice is free, on a proposal from the advisor that requires the agreement of the course coordination.

The courses in the DR are given as example of possible choices at the time of publication, and are not representative of the most frequent choices of current students of PDEBiom. Thus, we decided to specify a number of units of the 3rd cycle that is indicative of the most common choices of students in 12-13 and 13-14.

EMPHASIS OF DOCTORAL PROGRAM IN BIOMEDICAL ENGINEERING

Importantly, the main point of the doctoral program is the implementation of doctoral theses of excellence, driven by top researchres in their fields and resulting in the publication of research papers in international journals, and training for research and development to enable the students to have a prominent role in academia, government, and industry.

The accreditation form, as it stands, emphasizes the doctoral course. This is just one aspect of the program. Thus, included are the records of teachers who participate in the PAs and teachers participating in the orientation of PhD theses of students.

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 Programa Doutoral em Engenharia Biomédica (PDEBiom) do Instituto Superior Técnico (IST), oferecido na sequência do sucesso do Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica, uma colaboração com a Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa (FMUL), visa:
(1) promover uma formação universitária multi-disciplinar de 3º ciclo com o objectivo de educar uma nova geração de doutorados em Engenharia Biomédica em todas as suas dimensões;
(2) promover a formação e investigação em Engenharia Biomédica, de modo a potenciar as sinergias entre as áreas Ciêntífico-Tecnológicas da Engenharia e as Ciências da Saúde e da Vida.

1.1. study programme's generic objectives.
The Doctoral Program in Biomedical Engineering (PDEBiom) of Instituto Superior Técnico (IST), offered following the success of the MSc in Biomedical Engineering, a collaboration with the Faculty of Medicine, University of Lisbon (FMUL), aims to:
(1) promote a multi-disciplinary university education for the 3rd cycle with the aim of training a new generation of PhD graduates in Biomedical Engineering in all its dimensions;
(2) promote training and research in Biomedical Engineering, in order to maximize the synergies between the scientific and technological areas of Engineering and Health and Life Sciences.

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 ISTé 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 progesso 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 é a pedra de toque do PDEBiom, pelo seu potencial impacto na sociedade, através da contribuição para a evolução dos sistemas de saúde em todas as suas vertentes, com uma componente central em investigação original. Uma escola de engenharia moderna não se pode alhear deste tipo de formação, e deste modo o curso de Engenharia Biomédica está perfeitamente em linha com a missão e os objectivos estratégicos de longa data do Instituto Superior Técnico.

Para poder dar uma formação de qualidade em Engenharia Biomédica, o ISTformou uma parceria com a FMUL (FMUL). Esta parceria teve como base colaborações já existentes em áreas de interface entre engenharia e medicina envolvendo 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, teaching with emphasis on post-graduate education and lifelong learning and technological development; promote the dissemination of culture and the social and economic valorisation 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 PDEBiom 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 DEBiom 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 de 3º ciclo em Engenharia Biomédica é através da sua página internet (https://fenix.ist.utl.pt/cursos/debiom), integrada na página do IST (www.ist.utl.pt). A página do ciclo de estudos dá 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 (DBE) focam regularmente tópicos em Engenharia Biomédica (incluindo seminários por docentes do curso do IST e da FMUL). Anualmente, realizam-se as Jornadas do PDEBiom, organizadas pela coordenação do curso, em que os estudantes de doutoramento, a partir do seu 2º ano, apresentam o progresso do seu trabalho de investigação. Durante os seus estudos doutorais, os estudantes do programa realizam numerosas apresentações em reuniões e conferências da especialidade.

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 DEBiom is through its website (https://fenix.ist.utl.pt/cursos/debiom), 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). Annually, the PDEBiom Workshop is organized by the course coordination team, in which PhD students from the 2nd year onwards present the progress of their doctoral work. During their doctoral studies, students in the program perform numerous presentations at meetings and conferences specialty.

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.

A Coordenação Científica dos CE conducentes ao grau de doutor é da responsabilidade da Comissão Científica do CE que é constituída por um Coordenador e Professores ou investigadores doutorados que representem as áreas científicas dos departamentos e estruturas transversais que participam no CE,incluindo mais do que um professor

catedrático. A Coordenação Pedagógica é da responsabilidade de uma Comissão,constituída por um Coordenador e Professores ou investigadores doutorados e estudantes.
A criação, extinção ou alteração de CE tem procedimentos aprovados pelo IST disponíveis na página WEB do CG.Os Departamentos ou Estruturas elaboram propostas e remetem-nas ao Presidente. Os processos passam pelos vários órgãos (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.
The Scientific Coordination of the CE leading to a PhD degree is up to the CE Executive Committee, which includes a Coordinator and Teachers or PhD researchers, which represent the scientific areas of the departments that participate in the CE, including more than one Full Professor.
The Pedagogical Coordination is up to one Committee, which includes a Coordinator and Teachers of PhD researchers and students.
The creation, windup or amendment of CE involces procedures approved by IST available at the webpage of the Governing Board. The Departments or Structures elaborate proposals and send them to the President. The processes are subject to the approval of the different bodies of IST (CC, CP, CG, CE) and are ultimately approved or not by the Rector.
The distribution fo the teaching service is proposed by the Departments, approved by the CC and authorized by the President of IST. The standards and mechanisms are defined in the Service Provision Regulations of IST Teaching staff.

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 Coordenação Científico-Pedagógica de curso que para além do coordenador, inclui na sua constituição uma representação de vários docentes e investigadores doutorados e estudantes, e nalguns casos inclui Comissões de Acompanhamento de Tese.
Mais adiante serão referidas outras formas de contribuição dos estudantes e docentes, referindo-se como exemplo alguns inquéritos tais como o QUC (avaliação das UC), que prevê a auscultação de alunos e docentes, e inquérito de avaliação da empregabilidade dos diplomados, cujos resultados são incorporados num relatório Anual de Autoavaliação de cada CE (R3A). Neste momento está definido o modelo para este relatório no 3º ciclo, estando em curso o alargamento do QUC.

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 Studies Cycle can be ensured in different ways, for example, through the Scientific and Pedagogical Coordination which, in addition to the programme coordinator, includes students' representatives and teachers and researchers' representatives, and in same cases include a Committee for the monitoring of the thesis development.
Other forms of contribution in the 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, and survey for the assessment of graduates' employability, whose results are incorporated into an annual self-assessment report (R3A). At the moment the model for this 3rd cycle report is already defined, and the QUC extension is in progress.

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.
Esta é a primeira avaliação formal externa deste ciclo de estudos.

2.2.5. Discussion and use of study programme's evaluation results to define improvement actions.
This is the first formal external evaluation of this cycle of study.

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

Nos últimos 5 anos não foram implementadas outras vias de avaliação/acreditação deste ciclo de estudos para além da avaliação interna realizada anualmente pela comissão coordenadora do programa de doutoramento.

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

Over the past five years no other means of evaluation /accreditation have been implemented for cyce of study beyond the internal evaluation conducted annually by the coordinating committee of the PhD program.

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 para ensino/20 Lecture hall	8000
18 Laboratórios exclusivamente para investigação/18 Research Labs	2000
5 Laboratórios de ensino/investigação/5 Teaching/Research laboratory	5000
32 Salas de aula/32 Classrooms	2000
10 Salas de estudo/10 Study rooms	1000
1 Sala de reuniões/convívio/1 Meeting Rooms and Lounge areas	43.4
2 Bibliotecas/2Libraries	2500
4 Salas de informática/4 Computer rooms	2500
1 Auditório/1 Auditory	3500
3 Salas de apoio a laboratórios/3 Laboratory support rooms	100

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
Wire bonding/Wire bonding	1
Vibrating Sample magnetometer/Vibrating Sample magnetometer	1
Electrical testers/Electrical testers	3
Magnetic oven/Magnetic oven	2
Máquina universal de ensaios mecânicos Instron/Máquina universal de ensaios mecânicos Instron	1
Polishing system/Polishing system	1
Cluster Computacional 60 CPU cores/Cluster Computacional 60 CPU cores	1
magnetron sputtering deposition systems/magnetron sputtering deposition systems	3
computadores completos com monitores LCD, teclado, rato e placas de aquisição/computadores completos com monitores LCD, teclado, rato e placas de aquisição	6
magnetron sputtering deposition systems NORDIKO/magnetron sputtering deposition systems NORDIKO	2
Direct write e-beam lithography RAITH/Direct write e-beam lithography RAITH	1
direct write laser lithography LASARRAY/direct write laser lithography LASARRAY	1
Microdurómetro/Microdurómetro	1
Equipamento de ensaios de tracção/Equipamento de ensaios de tracção	1
Oxide etcher/Oxide etcher	1
Plataforma de forças AMTI (50x45)/Plataforma de forças AMTI (50x45)	3
Analytical SEM: Hitachi S2400 with Rontec standard EDS detector/Analytical SEM: Hitachi S2400 with Rontec standard EDS detector	1

Setups for fluorescence, lifetime and optical loss measurements./Setups for fluorescence, lifetime and optical loss measurements.	1
SPEX 1403 double monochromator with an argon ion laser (Spectra-Physics, mod. 2016)./SPEX 1403 double monochromator with an argon ion laser (Spectra-Physics, mod. 2016).	1
Raman spectrometer/Raman spectrometer	1
UV/Visible spectrometer, operating between 200-900 nm./UV/Visible spectrometer, operating between 200-900 nm.	1
Nicolet 5700 FTIR spectrometer, for IR spectroscopy in transmission and reflection (specular, difuse or ATR), operating between 12500-50 cm-1 (NIR+MIR+FIR)./Nicolet 5700 FTIR spectrometer, for IR spectroscopy in transmission and reflection (specular, difuse or ATR), operating between 12500-50 cm-1 (NIR+MIR+FIR).	1
Cluster GRID 8 nós/Cluster GRID 8 nós	1
Plataforma de Pressão RSscan (100x40)/Plataforma de Pressão RSscan (100x40)	1
Difractómetro de raios-X/X-rays difractometer	1
Camâras Qualysis ProReflex 500/Camâras Qualysis ProReflex 500	4
kits completos de instrumentação biomédica da ADInstruments capazes de medir vários sinais fisiológicos, sensores biomédicos vários e componentes de electrónica e breadboards que permitem aos alunos executarem protótipos./kits completos de instrumentação biomédica da ADInstruments capazes de medir vários sinais fisiológicos, sensores biomédicos vários e componentes de electrónica e breadboards que permitem aos alunos executarem protótipos.	2
fonte de alimentação simétrica digital com tensão e corrente limitadas/fonte de alimentação simétrica digital com tensão e corrente limitadas	6
osciloscópio de 4 canais digital/osciloscópio de 4 canais digital	6
gerador de funções DDS/gerador de funções DDS	6
Ion beam deposition and milling system/Ion beam deposition and milling system	2
Sistema de Electromiografia (EMG) Delsys (16Wired+16Wireless Channels)/Sistema de Electromiografia (EMG) Delsys (16Wired+16Wireless Channels)	1
polideira/polideira	1
Microscópio óptico Olympus/Microscópio óptico Olympus	1
Dicing saw/Dicing saw	1
Microscópio electrónico de transmissão TEM – Hitachi 8100/Microscópio electrónico de transmissão TEM – Hitachi 8100	1
Microscópio electrónico de varrimento FEG-SEM – JEOL JSM-7001/Microscópio electrónico de varrimento FEG-SEM – JEOL JSM-7001	1
Geradores de Funções BK Precision 4003-A/Geradores de Funções BK Precision 4003-A	8
equipamento de ecografia/equipamento de ecografia	1
aparelho de sonicação/ ultrasonic 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
termociclador programável para PCR/termociclador programável para PCR	2
aparelho de electroporação/aparelho de electroporação	1
estufa de esterilização e secagem/estufa de esterilização e secagem	1
Microscópios ópticos de campo claro e contraste de fase /bright-field and phase contrast optical microscopes	4
sala termoestatizada 30ºC/sala termoestatizada 30ºC	1
sala termoestatizada 30ºC/thermostatized room (30ºC)	1
Laboratório de Investigação no ISR: Network of 12+12 PCs with 2 NAS under Virtual Servers 6 Polysomnography Devices for EEG amnd Neurofeedback 1 EEG System for simultaneous EEG-fMRI recordings-	1

3.2 Parcerias

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

Existe uma parceria entre a prestigiosa EPFL (École Polytechnique Féderale de Lausanne, Lausanne, Suiça) e o IST para desenvolvimento de novas áreas do programa doutoral. No âmbito desta colaboração tem sido desenvolvida uma importante actividade em Imagiologia Médica, com oferta de projectos de teses de doutoramento conjuntos.

Alem do referido acima, o ISTé membro do CLUSTER (www.cluster.org), rede europeia de universidades de engenharia, existindo várias iniciativas a nível de troca de oportunidades para 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 no programa MIT-Portugal, na área de Sistemas de Bioengenharia.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

There is a partnership between the prestigious EPFL (École Polytechnique Féderale de Lausanne, Lausanne,

Switzerland) and IST, for the development of new areas in the doctoral program. Under this collaboration, an important activity has been developed in Medical Imaging, involving the offer of joint PhD thesis projects.

Moreover, 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" program in the Bioengineering Systems area.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.
Com a reestruturação proposta no ponto 10, o PDEBiom ficará com uma estrutura curricular paralela com o Programa Doutoral em Biotecnologia do IST, de modo a potenciar sinergias, em particular nas unidades curriculares de formação geral (Formação Doutoral Geral, Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas, e Bioempreendedorismo), além de partilharem a oferta de várias unidades curriculares de especialização opcional.

Na sequência da parceria estabelecida entre o IST e a FMUL para a oferta do 2º ciclo Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica, existe uma colaboração informal também neste 3º ciclo, sendo um número significativo de teses de doutoramento em Engenharia Biomédica co-orientadas por docentes/investigadores da FMUL.

3.2.2 Collaboration with other study programmes of the same or other institutions of the national higher education system.
With the reorganization proposed in the point 10 of this document, the PDEBiom will have a curricular structure parallel to the IST Doctoral Program in Biotechnology, in order to maximize synergies, particularly in courses of general education (General Doctoral Training, Advanced Experimental Techniques (and methodologies) and Bioentrepreneurship), as well as to share the offer of several elective courses of specialization.

Following the partnership between IST and FMUL for the offer of the 2nd cycle Masters Program in Biomedical Engineering, there is an informal collaboration also for this 3rd cycle, with a significant number of PhD students in Biomedical Engineering being co-supervised by faculty / researchers from FMUL.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.
A coordenação e a comissão científica do PDEBiom têm um papel importante na promoção da cooperação interinstitucional neste ciclo de estudos, em colaboração com os órgãos de gestão do IST. Pelo seu caracter multi e interdisciplinar, as teses de doutoramento em Engenharia Biomédica têm, na sua maioria, docentes/investigadores fora do IST como co-orientadores, o que é activamente encorajado pela coordenação. A coordenação do PDEBiom integra elementos da coordenação do Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica, o qual é oferecido em parceria com a FMUL, o que estimula a comunicação com a gestão, assim com os docentes e investigadores da FMUL, para uma colaboração activa tambem a nível do 3º ciclo. Finalmente, o PDEBiom funciona no IST como parceiro do recentemente aprovado Doutoramento-FCT "International Neuroscience Doctoral Program".

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study programme.
The PDEBiom coordination and scientific committee have an important role in promoting inter-institutional cooperation in this cycle of study, in collaboration with the IST management bodies. For its multi-and interdisciplinary character, the PhD theses in Biomedical Engineering have, are mostly co-supervised by faculty / researchers from outside of IST, which is actively encouraged by the coordination team. The coordination team integrates elements of the coordination team of the MSc in Biomedical Engineering, which is offered in partnership with FMUL, hence fostering the communication with the FMUL management, as well as its faculty and researchers, for an active collaboration also at the 3rd cycle. Finally, PDEBiom works at IST as the partner of the recently approved FCT PhD Program "International Neuroscience Doctoral Program."

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 Anual de Engenharia Biomédica, nas Jornadas do PDEBiom (anual), nos seminários do DBE (semanal). Além destas actividades já estruturais, com a implementação do novo currículo do curso proposto no ponto 10, nas unidades curriculares de Bioempreendedorismo e Formação Geral os estudantes exploram tópicos sugeridos por entidades exteriores e colaboram com estas entidades na sua realização.

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). Besides these structural activities, with the implementation of the new curriculum of the course proposed in the point 10 of this document, in the curricular units of General Education and Bioentrepreneurship students explore topics suggested by outside entities and collaborate with these entities in their realization.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
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):
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 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 - Maria de Fátima Reis Vaz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria de Fátima Reis Vaz

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da 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 - 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):
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):
<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 - Mário Alexandre Teles de Figueiredo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Alexandre Teles de Figueiredo

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
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 - 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):
<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 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 - Agostinho Cláudio da Rosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Agostinho Cláudio 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 - João Alberto dos Santos Mendanha Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Alberto dos Santos Mendanha Dias

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 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 - Helder Carriço Rodrigues

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - João Orlando Marques Gameiro Folgado

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
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 - 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 - Rodrigo Martins de Matos Ventura

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - João Manuel Coelho dos Santos Varela

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Coelho dos Santos Varela

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da 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 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 / University of Lisbon

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 - 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 - 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 - 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 - 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 - 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 - Raul Daniel Lavado Carneiro Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Raul Daniel Lavado Carneiro 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 - 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 - 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):
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):
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 - 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):
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 Manuel Lage de Miranda Lemos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Lage de Miranda Lemos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Inês da Fonseca Pestana Ascenso Pires	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Mateus Martins	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
João Pedro Estrela Rodrigues Conde	Doutor	ENGENHARIA ELECTROTECNICA	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Reis Vaz	Doutor	ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS	100	Ficha submetida
Sara Alexandra Cordeiro Madeira	Doutor	ENGENHARIA INFORMATICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Frederico Castelo Alves Ferreira	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Mário Alexandre Teles de Figueiredo	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Patrícia Margarida Piedade Figueiredo	Doutor	BIOFÍSICA	100	Ficha submetida
Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
Paulo Rui Alves Fernandes	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Agostinho Cláudio da Rosa	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
João Alberto dos Santos Mendanha Dias	Doutor	FÍSICA	100	Ficha submetida
Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira	Doutor	BIOTECNOLOGIA	100	Ficha submetida
Helder Carriço Rodrigues	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
João Orlando Marques Gameiro Folgado	Doutor	ENGENHARIA MECANICA	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Ferreira Morgado	Doutor	ENGENHARIA QUIMICA	100	Ficha submetida
João Miguel Raposo Sanches	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
Rodrigo Martins de Matos Ventura	Doutor	ENG. ELECTROTECNICA E DE COMPUTADORES	100	Ficha submetida
João Manuel Coelho dos Santos Varela	Doutor	FÍSICA	100	Ficha submetida
Isabel Maria de Sá Correia Leite de Almeida	Doutor	Engª Química -Biotecnologia (Ciências Biológicas)/ Biological Sciences	100	Ficha submetida
Arsénio do Carmo Sales Mendes Fialho	Doutor	Biotechnology (Microbiology)	100	Ficha submetida
Maria Margarida Fonseca Rodrigues Diogo	Doutor	Biotecnologia	17	Ficha submetida
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Leonilde de Fátima Morais Moreira	Doutor	BIOTECNOLOGIA	100	Ficha submetida
Joaquim Manuel Sampaio Cabral	Doutor	Engenharia Quimica	100	Ficha submetida
Raul Daniel Lavado Carneiro Martins	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Nuno Gonçalo Pereira Mira	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Jorge Humberto Gomes Leitão	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Ana Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ana Luísa Nobre Fred	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Manuel Lage de Miranda Lemos	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Mónica Duarte Correia de Oliveira	Doutor	Investigação Operacional / Operational Research	100	Ficha submetida
José Carlos Fernandes Pereira	Doutor	Engª Mecânica, Mecânica dos Fluidos	100	Ficha submetida
			3217	

<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
32

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)
99,5

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
32

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)
99,5

4.1.3.3.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor
32

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)
99,5

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

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)
<sem resposta>

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

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)
<sem resposta>

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	64
Feminino / Female	36

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	4
24-27 anos / 24-27 years	52
28 e mais anos / 28 years and more	44

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	0
Centro / Centre	24
Lisboa / Lisbon	64
Alentejo / Alentejo	4
Algarve / Algarve	4
Ilhas / Islands	0
Estrageiro / Foreign	4

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

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

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	43
Secundário / Secondary	24
Básico 3 / Basic 3	0
Básico 2 / Basic 2	2
Básico 1 / Basic 1	21

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	68
Desempregados / Unemployed	2
Reformados / Retired	18
Outros / Others	12

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
Doutoramento	25
	25

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	0	0	0
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	0	0	0
N.º colocados / No. enrolled students	0	0	0

N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	0	0	0
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.
Acompanhamento Tutorial dos alunos de Doutoramento pela Coordenação/Orientadores

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.
Tutorial of PhD students by the coordination and supervisors

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.
Todos os estudantes são acolhidos em unidades de investigação acreditadas pela FCT, a maioria delas associadas ao Departamento de Bioengenharia, onde desenvolvem desde o início do programa de doutoramento as respetivas atividades de investigação. Nestas unidades são promovidas ações que facilitam a integração dos estudantes, as quais podem passar pela organização de seminários regulares conduzidos por estudantes e a eles dirigidos, entre outras.Actividades de caracter lúdico e de socialização são também organizadas, pelos grupos de investigação e pelo próprio IST, por vezes em períodos coincidentes com quadras festivas.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.
All students are hosted by research units accredited by FCT, most of them associated to the Bioengineering Department, where they develop their PhD research programmes. These units promote actions that facilitate the integration of students, which can pass through the organization of regular seminars, where students are the speakers and also the target audience, among others. Ludic and socializing events are also organized by research groups and also by IST, for example in periods coinciding with festive seasons.

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 previsto no QUC é um inquérito aos estudantes congregando as suas opiniões sobre vários aspetos do processo de ensino e aprendizagem de cada UC, contudo, por ora este sistema 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.

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. This system is only available for 1st and 2nd cycle programmes, in common course units, but it will soon be exended to other course units/cycles.

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 objectivo principal do PDEBiom é treinar os estudantes de 3º ciclo para resolverem problemas complexos inovadores ao nível da interface entre as Ciências da Engenharia e a Biologia e a Medicina. Esta resolução inclui o desenho de protocolos experimentais, a sua realização prática, e a sua comunicação a uma comunidade internacional através da participação em conferências e escrita de artigos científicos na literatura internacional, e de uma tese de doutoramento.

A elaboração da tese é complementada, no 1º ano de estudos, por um curso de doutoramento orientado para a formação geral e específica em Engenharia Biomédica. O curso de doutoramento consiste em 42 ECTS cumpridos em unidades curriculares escolhidas pelo estudante e o seu orientador, com a aprovação da coordenação do curso. Estas UCs (normalmente 7 UCs) são escolhidas de entre as ofertas de 3º ciclo, com um máximo permitido pelos regulamentos do IST de 8 ECTS de UCs do 2º ciclo (normalmente 1 UC).

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 main objective of PDEBiom is to train 3rd cycle students to solve complex and innovative problems at the interface between the Engineering Sciences and Biology and Medicine. This resolution includes the design of experimental protocols, their practical realization, and the communication of the results to the international community through the participation in conferences and by publishing scientific articles in the international literature, as well as in the doctoral thesis.

The preparation of the thesis is complemented, in the 1st year of studies, by doctoral courses geared towards general

and specific training in Biomedical Engineering. The doctoral program consists of 42 ECTS completed in courses chosen by the student and their advisor, with the approval of the course coordinator. These courses (usually 7 with 6 ECTS each) are selected from the IST offerings of 3rd cycle, with a maximum allowed by regulations of the IST of 8 2nd cycle ECTS (usually 1 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 do 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. Com a implementação da acreditação periódica dos cursos, é natural que as revisões curriculares se comecem a ajustar ao ciclo das acreditações.

A mais recente revisão curricular do PDEBiom, com ênfase numa formação geral doutoral mais estruturada, assim como no aumento de sinergias com o Programa Doutoral em Biotecnologia do IST, é proposta no ponto 10 deste documento.

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. With the implementation of a regular accreditation process, it is to be expected that curricular revisions will match the periodicity of the accreditation cycle.

The most recent curriculum review, which emphasizes a more structured general doctoral formation, as well as increased synergies with the Doctoral Program in Biotechnology of IST, is proposed in point 10 of this document.

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

Os estudantes do PDEBiom têm de realizar uma tese de doutoramento baseada na investigação científica num dos domínios da Engenharia Biomédica. Esta tese corresponde a um corpo significativo de conhecimentos originais adquiridos através da prática da investigação científica. Deste modo, a investigação científica está no centro deste ciclo de estudos. A qualidade desta investigação é garantida pela orientação dos doutoramentos, feita por docentes/investigadores activos e de reputação internacional, bem integrados em Centros e Unidades de Investigação acreditadas pela FCT.

Em paralelo, durante o tempo dedicado à investigação (em geral, um mínimo de 3 anos), os estudantes integram-se na sua comunidade científica, nomeadamente através da publicação de artigos científicos na literatura internacional da especialidade, e através da participação a apresentação de comunicações em conferências nacionais e internacionais.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.
PDEBiom students must present a doctoral thesis based on scientific research in one of the fields of Biomedical Engineering. This thesis represents a significant body of original knowledge acquired through the practice of scientific research. Thus, scientific research is at the heart of this course. The quality of this research is guaranteed by the orientation of students by active faculty / researchers of international reputation who are well integrated into Research Centres and Units accredited by FCT.

In parallel, during the time devoted to research (usually a minimum of three years), students are integrated into their scientific community, particularly through the publication of scientific articles in the international literature of specialty, and through the participation and the presentation of communications at national and international conferences.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Modelação e Classificação de Sinais Biomédicos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Modelação e Classificação de Sinais Biomédicos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Luisa Nobre Fred (42)

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

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aplicação de modelos formais para a caracterização de sinais biomédicos. Aplicação de técnicas de reconhecimento de padrões e teoria da decisão à classificação automática de sinais / dados biomédicos e no desenvolvimento de sistemas auxiliares de decisão ou de diagnóstico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Model based characterization of biomedical signals - Application of pattern recognition techniques and statistical decision theory to the automatic classification of biomedical data and the development of auxiliary diagnostic systems

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O problema de classificação de sinais/dados biomédicos como um problema de reconhecimento de padrões. Representação e modelação de sinais biomédicos e de dados clínicos; descrições vectoriais, simbólicas e séries temporais. Modelos AR e ARMA. Estimação de parâmetros em modelos AR. Técnica de mínimos quadrados e filtragem de Kalman. Extracção de características. Análise no domínio da frequência. Estimação espectral e características baseadas no espectro. Wavelets. Exemplos de aplicação na análise automática do EEG, da actividade muscular e de potenciais evocados. Técnicas de selecção de características com capacidade discriminativa entre classes. Teoria da decisão e classificação estatística de padrões; modelos Bayesianos. Aprendizagem supervisionada. Métodos paramétricos e não paramétricos. Classificadores baseados em vizinhança e em protótipos (Support Vector Machines). Medid ...

6.2.1.5. Syllabus:
Formalization of the classification of biomedical signals and data as a pattern recognition problem. Representation and modelling of biomedical signals and clinical data; vector spaces, symbolic descriptions and time

series. AR and ARMA models. Parameter estimation in AR models. Least mean square estimation and Kalman filtering. Feature extraction. Analysis in the frequency domain. Spectral estimation and spectral-based features. Wavelets. Application examples in automatic analysis of the EEG, muscular activity and evoked potentials. Feature selection techniques. Statistical decision theory and statistical pattern recognition; Bayesian methods. Supervised learning. Parametric and non-parametric methods. Nearest-neighbour classifiers and support vector machines. Measures of classifier performance. Bootstrapping techniques. Combination of classifiers. Clustering techniques in exploratory data analysis. Classification and diagnosis. Decision an ...

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 avaliação compreende uma componente laboratorial (L) e um exame final (E). Os laboratórios são semanais, usando como ambiente de programação/teste o MATLAB. Nota final: 40%L+60%E

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
40% (LAB) + 60% (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:
Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications , John Proakis, Dimitris Manolakis, 1996, Prentice Hall; Pattern Classification (2nd ed.), Ricardo O. Duda, Peter E. Hart and David G. Stork, 2001, Wiley Interscience; Computer Manual in MATLAB to Accompany Pattern Classification, David G. Stork, Elab Yom-Tov, 2001, Wiley Interscience

Mapa IX - Modelação e Projecto em Biomecânica e Biomateriais

6.2.1.1. Unidade curricular:
Modelação e Projecto em Biomecânica e Biomateriais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Orlando Marques Gameiro Folgado (35)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria de Fátima Reis Vaz (21)
Fernando Manuel Fernandes Simões (14)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina tem um carácter de formação e aplicação.
Tem como objectivo principal interligar e focar os conhecimentos e as técnicas aprendidas em biomedicina na resolução de problemas e aplicações na área da biomecânica e biomateriais.
O curso consta de vários módulos onde são estudados os aspectos particulares de modelação, análise e projecto em:

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course has the purpose of presenting and discussing both theoretical models and engineering applications.
Its main objective is to combine and focalize various biomedical informations and techniques in the resolution of problems and applications in biomechanics and biomaterials.
The course has various modules where relevant issues of modelling, analysis and design are addressed for:

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Crescimento e remodelação de tecidos
2.Cartilagem: Modelação químico-mecânica
3.Osso: Modelação mecânico/biológica e projecto de próteses.
4.Coração: Modelação electro-mecânica
5.Biomateriais e fabrico no projecto de próteses

6.2.1.5. Syllabus:
1. Growth and remodelling of tissues.
2. Cartilage: Chemo-mechanical modelling.
3. Bone: mechano-biologic modelling and design of prostheses.
4. Heart: electro-mechanical modelling.
5. Biomaterials in the design and production of prostheses.

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):
testes e trabalhos

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Tests and projects

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:
Engineering Materials for Biomedical Applications (Biomaterials Engineering and Processing Series), TEOH SWEE HIN (Editor), , 2004, World Scientific Publishing Company (ISBN: 9812560610).

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):
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva (28)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria Margarida Fonseca Rodrigues Diogo (28)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O principal objectivo desta unidade curricular é transmitir os conceitos fundamentais e aplicações de Bioengenharia a células estaminais e seus derivados. Os objectivos seguintes devem ser atingidos: 1. Aquisição dos conceitos fundamentais de Bioengenharia de Células Estaminais. 2. Identificação das principais estratégias de Bioengenharia aplicadas a células estaminais. 3. Exemplificação das principais estratégias de Bioengenharia a diferentes tipos de céluluas estaminais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The main objective of this course is to study the fundamental concepts and the applications of Bioengineering to stem cells and their derivatives. The following objectives should be accomplished: 1. Acquisition of the fundamental concepts related to Stem Cell Bioengineering. 2. Identification of the main Bioengineering strategies that can be used with stem cells. 3. Illustration of the application of the main Bioengineering strategies to different stem cell types (pluripotent, hematopoietic, mesenchymal and neural, among others).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Classificação de células estaminais: totipotentes, pluripotentes e multipotentes. 2. Células estaminais pluripotentes. Células estaminais embrionárias: fontes e caracterização. Células estaminais pluripotentes induzidas. Estratégias de reprogramação (métodos virais e não virais). Clonagem terapêutica. Manutenção, propagação e diferenciação de células pluripotentes induzidas in vitro. 3. Células estaminais adultas: exemplos. Expansão e diferenciação de células estaminais multipotentes. Células estaminais hematopoiéticas. Modelos in vitro de hematopoiese. Células estaminais mesenquimais. Células estaminais neurais. Células estaminais intestinais. Células estaminais fetais. Fontes neonatal de células estaminais: membrane amniótica, matriz e sangue do cordão umbilical e placenta. Células estaminais cancerosas. 4. Cultura em larga escala de células estaminais. Desenvolvimento de biorreactores ...

6.2.1.5. Syllabus:
1. Stem cell classification: totipotent, pluripotent and multipotent stem cells. 2. Pluripotent stem cells. Embryonic stem cells: sources and characterization. Induced pluripotent stem cells. Reprogramming strategies (viral and non-viral methods). Therapeutic cloning. Maintenance, propagation and differentiation of pluripotent stem cells in vitro. 3. Adult stem cells: examples. Expansion and differentiation of multipotent stem cells. Hematopoietic stem cells. In vitro models of haematopoiesis. Mesenchymal stem cells. Neural stem cells. Intestine stem cells. Fetal stem cells. Neonatal sources of stem cells: amniotic membrane, umbilical cord blood and matrix, placenta, among others. Tissue engineering versus regenerative medicine. Cancer stem cells. 4. Large scale culture of stem cells. Bioreactor development for expansion and controlled differentiation of stem cells. Scaling up and Scaling out strategies. Stem cell culture on microcarriers, as 3D aggregates and through encapsulation ...

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):
70% Apresentação de um seminário comprrendendo uma análise crítica de um artigo científico. 30% Escrita de um resumo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
70% - Presentation of a seminar comprising the critical analysis of a scientific article published in specialized journals.

30% - Writing of an Abstract Essay.

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:

Stem Cell Engineering: Principles and Practices, Schaffer, D., Bronzino, J.D. and Peterson, D.R., 2013, CRC Press; Principles of Regenerative Medicine, Atala, A., Lanza, R., Thomson, J. and Nerem, R., 2008, Academic Press; Tissue Engineering, Palsson, B.Ø. and Bhatia, S.N., 2004, Pearson Prentice Hall Bioengineering; Stem Cell Bioprocessing: For cellular therapy, diagnostics and drug development , Fernandes, T.G., Diogo, M.M. and Cabral, J.M.S. , 2014, Woodhead Publishing Series in Biomedicine

Mapa IX - Sistemas e Políticas de Saúde

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas e Políticas 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 (0)

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

Não Aplcável

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

Esta disciplina tem como objectivo introduzir os alunos a uma análise comparada de sistemas e políticas de saúde em países desenvolvidos. O curso: cobre aspectos económicos, políticos e filosóficos centrais na discussão de sistemas e políticas de saúde; revê sistemas e políticas de saúde em diferentes países; e dá aos alunos capacidade para entender e analisar opções de política, e aplicar conceitos básicos de economia e política da saúde na perspectiva dos vários agentes do sistema da saúde (por exemplo, pacientes, prestadores de cuidados, pagadores e seguradores).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at introducing students to comparative analysis of health care policies and systems in developed countries. The course: covers economic, political and philosophical aspects to discuss health systems and policies; reviews health care policies and systems in different countries; and provides tools to understand and analyse policy options in the perspective of several actors of the health care system (for example, patients, health care providers, payers and insurers).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução a políticas e sistemas de saúde. Bases para a intervenção do Estado no ?mercado? da saúde.
2. Aumentar receitas I: sistemas de imposto único vs. sistemas de seguro de saúde obrigatório.
3. Aumentar receitas II: repartição de custos e pagamentos informais.
4. Aumentar receitas III: seguros de saúde privados.
5. Definir benefícios e fixar prioridades.
6. Distribuir recursos em sistemas de saúde.
7. Pagar a prestadores: metodologias.
8. Influenciar prestadores: uso de incentivos não financeiros.
9. Debater o papel da profissão médica nos sistemas de saúde.
10. Debater o papel e a função dos hospitais.
11. Debater a política de saúde mental.
12. Melhorar a qualidade: sistemas de saúde.
13. Melhorar a qualidade: erros médicos e segurança dos pacientes.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to health care systems and policies. Principles for the state intervention in the health care market.
2. Increasing revenue I: single tax vs. compulsory social insurance systems.
3. Increasing revenue II: cost sharing and informal payments.
4. Increasing revenue III: private health insurance.
5. Defining benefits and fixing priorities.
6. Distributing resources in health systems.
7. Methodologies to pay providers.
8. Influencing providers: non-financial incentives.
9. Discussing the role of the medical profession in health care systems.
10. Discussing the role and designing the function of hospitals.
11. Debating mental health policies.
12. Improving quality in health care systems.
13. Improving quality: medical errors and patients safety.

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):

Participação na aula (10%); trabalho individual apresentado na aula e resumo escrito da apresentação (40%); teste escrito de 2 horas no final do semestre (50%). O trabalho individual consistirá numa análise crítica de políticas de saúde específicas comparadas entre vários países.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Participation in classes (10%); individual essay to be discussed in a seminar (40%); exam at the end of the semester (50%). The essay consists on a critical revision of comparative health care policies across different countries of the European Union.

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:

Funding health care: options for Europe. Buckingham, Open University Press., Mossialos, E., A. Dixon, J. Figueras and J. Kutzin, Eds, 2002, SPS

Mapa IX - Técnicas de Imagiologia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Imagiologia

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

Patrícia Margarida Piedade Figueiredo (63)

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

Não Aplicável

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 pratica na área de Imagiologia em Medicina, sobre os seguintes temas: Aplicação dos princípios físicos na obtenção dos diferentes tipos de Imagens Médicas, Princípio do funcionamento dos instrumentos, Introdução das várias técnicas usadas na aquisição de Imagem, Introdução das Técnicas de tratamento de Imagem para analise e diagnostico medico, Semiologia – comportamento dos tecidos normais e patológicos nos vários métodos de diagnóstico imagiológico. Integração dos conhecimentos nas aplicações clínicas básicas utilizadas em Medicina.

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 in the following fields: Application of physics principles in different types of Medical Imaging. The basic principles of medical imaging instruments. Introduction to acquisition techniques for medical imaging. Introduction to Image and signal processing in medicine. Introduction to medical diagnostic. Semiology-behavior of normal and pathologic tissues in the imaging diagnostics techniques. Introduction of medical imaging diagnostic knowledge into basic clinical applications in medicine.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O programa de trabalhos será realizado por uma parceria entre o Departamento de Física do IST e a Clínica Universitária de Imagiologia da FML. O curso esta estruturado da forma seguinte: - Aulas teóricas sobre dos Princípios do Funcionamento dos Instrumentos, Aquisição de Imagens e as Técnicas de analise e tratamento de imagem. - Aulas Praticas com a participação dos alunos na obtenção das Imagens usando vários instrumentos de Imagiologia. -Aulas Teórico-Praticas de Computação para a realização de trabalhos de tratamento imagem e diagnostico clínico. Os instrumentos de aquisição Imagem estudados são os seguintes: Raios X (Convencional/Digital) e Tomografia Computorizada; Tomografia de Emissão de Fotão Único, Tomografia de Emissão de Positrões, Ressonância Magnética e Ecografia. Aulas de tratamento de Imagem os temas abordados são os seguintes: Teoria básica da Imagem. Propriedades geométricas da imagem. Técnicas de interpolação e uso de ...

6.2.1.5. Syllabus:
The course program will be delivered based in collaboration between the Physics Department of the IST and the "Clínica Universitária de Imagiologia of FML". The goals of the course will be attained through the following lectures plan: - Theoretical lectures on the principles of instruments and the acquisition of images and the techniques of analysis and signal processing. - Laboratory practical lectures where students will obtain Images using several imaging instruments.- Theoretical-practical computational lectures with the development of working projects on image processing and clinical diagnostics. The course will introduce students to several instruments for biomedical image acquisition such as: X rays (Conventional /Digital) and Computed Tomography; Single Photon Emission Computed Tomography, Positron-Emission Tomography, Magnetic Resonance Microscopy and Ultrasound. Furthermore, the course will focus on the following image processing and imaging processing techniques: T ...

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 avaliação da disciplina será feita através de um exame escrito, assim como através da realização de trabalhos computacionais de tratamento de Imagem, baseadas nas imagens médicas por eles obtidas durante as aulas Praticas. Estão previstos a realização de 5 trabalhos para cada grupo de 3 alunos. A avaliação desta parte do programa é feita através de um relatório realizado para cada um dos trabalhos assim como dos algoritmos computacionais usados para a realização dos vários projectos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The students evaluation will be based in a written final examination on the subjects studied, as well as on their performance on computational projects related with Image treatment and processing (based in images obtained in the Laboratory lectures). It is expected that each group of 3 students will conclude 5 projects, which will cover all subjects presented in the theoretical courses. The evaluation of the projects will be based on a written report prepared by the

students.

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 Medical Image Processing IST/SPIE Co-sponsered Short Course, Mostafa Analoui, #, #

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 do Curso de Doutoramento do PDEBiom mantêm um perfil clássico: uma combinação apropriada de aulas teóricas, aulas práticas/tutoriais, e aulas de laboratório. A avaliação consiste numa combinação de testes e/ou exames, bem como trabalhos 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.

O ponto central do PDEBiom é o trabalho de investigação conducente à elaboração da tese de doutoramento, e este trabalho de investigação é feito no âmbito de grupos de investigação bem estabelecidos, com projectos de investigação em curso e com um bom currículo em publicações internacionais de referência, integrados em Centros ou Laboratórios acreditados pela FCT, contando com a experiência dos orientadores e co-orientadores para a formação dos estudantes na prática da investigação científica.

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.

As noted above, the focal point of PDEBiom is the research work leading to the development of the thesis, and this research work is done in the context of well established research groups with research projects underway and with a good publication record of international standards, integrated in laboratories accredited by FCT, relying on the expertise of advisors and co-advisors for the training of students in the practice of scientific research.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No âmbito do QUC está previsto a recolha e tratamento de dados para esta aferição, contudo, por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, mas em breve prevê-se o seu alargamento a este nível de formação.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

As part of the QUC system, the collection and processing of data are foreseen, but this system is only available for the 1st 1nd 2nd cycles but it will soon be extended to this cycle.

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.
Para ciclos de estudos do 3º ciclo em geral, e, em particular, para o PDEBiom, esta questão não se põe. Como referido acima, todos os estudantes, para a preparação da sua tese de doutoramento, têm de levar a cabo um programa de investigação complexo e profundo. Em paralelo, esta investigação envolve participar em conferências da especialidade, publicar artigos na literatura e, em muitos casos, mentorar estudantes de 1º e 2º ciclo em actividades no laboratório

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.
To 3rd cycles of study in general, and in particular for PDEBiom, this issue does not arise. As mentioned above, all the students have to carry out a complex and deep research for the preparation of their doctoral thesis. In parallel, this research involves participating in specialty conferences, publishing articles in the literature and, in many cases, mentoring laboratory activties of students in 1st and 2nd cycles of study.

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	2	0	5
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.
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	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	0

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.
600

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 PDEBiom tem três vertentes:
(i) inserção de estudantes com uma formação transversal e multidisciplinar avançada e capacidade de levar a cabo projectos de investigação complexos 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 dos estudantes em projectos de investigação e desenvolvimento com apoio público e privado;
(iii) fomento, através da cooperação entre o IST e a FMUL (e outras instituições na área da Biomedicina) 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, with the capacity to carry out complex research projects, 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 (and other institutions in Biomedicine), of science and technology collaborations between faculty / 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.
As teses de doutoramento do PDEBiom são integradas em projectos de investigação e desenvolvimento em institutos e centros de investigação públicos e privados, nacionais e internacionais, de carácter fundamental ou aplicado, muitas vezes com a participação de empresas, de modo que o trabalho de investigação do estudante está integrado nestas parcerias. A coordenação do ciclo de estudos assegura que o projecto e os orientadores têm os necessários conteúdo científico, experiência na orientação, e suporte de projectos que perspective o sucesso no ciclo de estudos.

É de referir também que, através da sua integração em grupos de investigação activos e multifacetados, os estudantes são também expostos a projetos paralelos ao da sua tese, nos quais muitas vezes podem participar ativamente, o que significativamente alarga o espectro da sua formação.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.
The doctoral theses of PDEBiom are integrated in research and development projects in research institutes and centers, which may be public or private, national ir international, of fundamental or applied character, often with the participation of companies, so that the research work of the student is integrated in these partnerships. The

coordination team ensures that the project / supervisors have the necessary scientific content / experience in guidance, and support projects that ensure the success of this cycle of study.

It should also be noted that, through their integration into active and multifaceted research groups, students are also exposed to side projects to their thesis, in which they can often actively participate, which significantly extends the range of their training.

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.
O ciclo de estudos PDEBiom é um ciclo de estudos de formação avançada. Os estudantes do 3º ciclo PDEBiom participam em atividades de desenvolvimento tecnológico no âmbito dos projetos de investigação que desenvolvem para a realização da sua tese de doutoramento.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.
The cycle of study PDEBiom is a course of study for advanced training. Students of the 3rd cycle PDEBiom participate in technological development activities in the scope of the research projects that they develop for the realization of their doctoral thesis.

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.

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	4
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

O ponto forte mais saliente do PDEBiom é o número e qualidade de docentes/investigadores do IST que desenvolvem investigação activa e de impacto internacional na área da Engenharia Biomédica, e que estão envolvidos em projectos de investigação nacionais e internacionais. Estes investigadores estão distribuídos por vários departamentos do IST, nomeadamente Bioengenharia, Eng. Informática, Eng. Electrotécnica e de Computadores, Eng. Mecânica, Eng. Civil, Gestão, Química, Física, e Matemática. Estes docentes asseguram teses de elevada qualidade – frequentemente oferecidas em co-supervisão com investigadores de FMUL e de outras instituições da área Biomédica - e a adequada supervisão dos estudantes do ciclo de estudos.

O ciclo de estudos atrai excelentes estudantes, com médias de 1º/2º ciclo elevadas, vindas de excelentes escolas (sobretudo nacionais), com capacidade para obter bolsas de doutoramento. O IST tem vasta experiência em programas doutorais.

8.1.1. Strengths

The most salient strong point of PDEBiom is the number and quality of faculty / researchers from IST who develop active research with international impact in the field of Biomedical Engineering, and who are involved in national and international research projects. These faculty and researchers are spread over various departments of IST, including Bioengineering, Computer Science and Eng., Electrical and Computer Eng., Mechanical Eng., Civil Eng., Management, Chemistry, Physics, and Mathematics. These faculty and researchers ensure high quality theses - often offered in co-supervision with collaborators from FMUL or other institutions in the Biomedical area - and adequate student supervision.

The cycle of study attracts excellent students, with high 1st / 2nd cycle grades, coming from excellent schools (mostly national), with the capacity to obtain PhD scholarships to support their participation in PDEBiom. IST has already extensive experience in doctoral programs.

8.1.2. Pontos fracos

O número de estudantes que inicia o ciclo de estudos anualmente é limitado (até 5 estudantes/ano), irregular, e dependente dos prazos e número de bolsas de doutoramento disponíveis. Esta circunstância dificulta a realização efectiva de um curso doutoral (daí a recente reformulação para potenciar as sinergias com o Programa Doutoral em Biotecnologia), e criação de espírito de corpo e relações de trabalho entre os vários estudantes de doutoramento.

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.

O PDEBiom não atrai regularmente estudantes estrangeiros.

8.1.2. Weaknesses

The number of students who start this cycle of study each year is limited (up to 5 students / year), irregular and

dependent on the timing and number of PhD scholarships available. This circumstance hinders the effective implementation of a doctoral course (hence the recent redesign to enhance synergies with the Doctoral Program in Biotechnology), and the creation of a body spirit and working relationships between the various doctoral students.

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.

The PDEBiom does not regularly attract foreign students.

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 Faculdade de Medicina, nomeadamente nas áreas de Imagiologia e Biossinais, Instrumentação e Robótica Médica, Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa, Nanomedicina e Microbiologia Médica. Estas iniciativas envolverão o PDEBiom de modo muito central. A interacção reforçada com outras escolas na nova Universidade de Lisboa, nomeadamente as Faculdades de Farmácia e de Ciências, poderão levar a novos desenvolvimentos curriculares do curso doutoral, à integração de novos docentes/investigadores, e a projectos de teses em novas áreas da Engenharia Biomédica. Esta interacção reforçada poderá levar a novos desenvolvimentos curriculares, e à atracção de estudantes de uma órbita nacional e internacional mais alargada.

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. These initiatives will involve PDEBiom in a very central way. The enhanced interaction with other schools in the new University of Lisbon, namely the Faculties of Pharmacy and Sciences, may lead to new developments in the ongoing doctoral curriculum, the integration of new faculty / researchers, and to thesis projects in new areas of Biomedical Engineering. Improved interaction should lead to new curricular developments, and to attracting students from a broader national and international orbit.

8.1.4. Constrangimentos

O desenvolvimento dos 3º ciclos em Portugal ainda está na sua infância. O número limitado de estudantes dificulta a oferta de cursos doutorais, e a dispersão das bolsas de doutoramento por vários programas é fonte de grande instabilidade. O número de programas doutorais individuais poderá ser excessivo e necessitar consolidação.

A reputação das escolas nacionais e a a sua presença internacional é reduzida em comparação com a qualidade da investigação produzida e do dinamismo dos seus docentes/investigadores em termos de projectos de investigação, o que dificulta a atracção de estudantes estrangeiros.

8.1.4. Threats

The development of 3rd cycles of study in Portugal is still in its infancy. The limited number of students makes it difficult to offer doctoral courses, and the dispersion of doctoral scholarships among various programs is a source of great instability. The number of individual doctoral programs may be excessive and needs consolidation.

The reputation of the national schools and their international presence are reduced compared to the quality of research produced and the dynamism of its faculty / researchers in terms of research projects, making it difficult to attract foreign students.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

O IST, que oferece este ciclo de estudos, tem 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 IST tem mecanismos estabelecidos para a gestão dos cursos (horários, salas, distribuição do serviço docente) e para a avaliação dos resultados (QUC).

O Departamento de Bioengenharia, 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 os vários departamentos que contribuem para o ensino deste ciclo de estudos. Durante o curso doutoral, através da apresentação à Comissão de Acompanhamento da Tese, e da discussão da tese de doutoramento, a coordenação do ciclo de estudos acompanha o progresso dos estudantes do PDEBiom.

8.2.1. Strengths

The IST that offers this course of study has a repository of institutional experience and a set of control mechanisms that ensure the quality of the courses it offers, and which is recognized in Portugal and also internationally. The IST has well-established mechanisms for the management of courses (scheduling, rooms, distribution of teaching duties) and for the evaluation of the results (QUC).

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 various other IST departments that contribute to the teaching. During the doctoral course, the coordination team monitors the progress of PDEBiom students through the presentation to the Thesis Monitoring Committee, and the final discussion of the thesis.

8.2.2. Pontos fracos

Como referido acima, o número limitado e irregular de estudantes, assim como variações significativas de ano para ano na data de concessão das bolsas de doutoramento, dificulta a organização do curso doutoral para os novos estudantes do PDEBiom.

8.2.2. Weaknesses

As mentioned above, the limited and irregular number of students, as well as significant variations from year to year on the date of concession of PhD scholarships, complicates the organization of the course for new PDEBiom students.

8.2.3. Oportunidades

Em 2013-2014 o PDEBiom reformulado tem significativas sinergias com o Programa Doutoral em Biotecnologia, sobretudo na parte de formação geral do curso doutoral. Esta organização paralela favorece o aumento do número de estudantes nestas unidades curriculares, permitindo estabelecer relações entre os estudantes, e aulas de 3º ciclo mais activas e participadas.

Os novos programas doutorais da FCT (Doutoramentos FCT) , muitos deles ancorados no IST, poderão oferecer oportunidades de formação para os estudantes do PDEBiom anteriormente não disponíveis.

8.2.3. Opportunities

In 2013-2014, the re-structured PDEBiom has significant synergies with the Doctoral Program in Biotechnology, especially in the general training of the doctoral course. This organization in parallel promotes the increase in the number of students in these courses, allowing for the establishment of relationships between students and more active and participatory 3rd cycles classes.

The new FCT doctoral programs (PhD FCT), many of them anchored at IST, can provide training opportunities for PDEBiom students that were not previously available.

8.2.4. Constrangimentos

Como constrangimentos, aliás de natureza geral e que impactam não só o PDEBiom, mas os outros programas doutorais, apontam-se:
- crónico subfinanciamento, que dificulta organização de novas iniciativas, recrutamento de docentes convidados nacionais e estrangeiros.
- peso administrativo excessivo;
- falta de alojamentos para estudantes.

8.2.4. Threats

As constraints, indeed of a general nature and which impact not only PDEBiom, but also the other doctoral programs, we point out:
- Chronic underfunding, which limits the organization of new initiatives, and the recruitment of national and international invited teachers;
- Excessive administrative burden;
- Lack of appropriate student accommodation.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Este ciclo de estudos é oferecido pelo IST, que disponibiliza os seus recursos materiais. O IST está dotado de salas de aulas, laboratórios, laboratórios informáticos, salas de estudo, bibliotecas, infra-estruturas digital, etc. As instituições que participam através de co-orientação disponibilizam também os seus recursos materiais para os estudantes do PDEBiom.

Os grupos de investigação que acolhem os estudantes do PDEBiom para a realização da sua tese de doutoramento estão equipadas do ponto de vista laboratorial a nível internacional. Essa é uma condição necessária para a sua participação em projectos de investigação nacionais e internacionais. A coordenação assegura que os projectos de teses propostos têm as condições materiais para serem levadas a cabo com sucesso.

8.3.1. Strengths

This course of study is offered by IST, which provides its material resources. It is equipped with classrooms, laboratories, computer labs, study rooms, libraries, digital infrastructures, etc.
The institutions participating through co-supervision also offer their material resources for PDEBiom students.

Research groups that welcome PDEBiom students for the realization of their doctoral thesis are equipped by international standards from a laboratory standpoint. This is a necessary condition for their participation in national and international research projects. The coordination team ensures that the proposed thesis projects have the material conditions to be carried out successfully.

8.3.2. Pontos fracos

Neste momento, os grupos de investigação, activos e de reputação internacional, que acolhem e orientam os estudantes do PDEBiom durante a sua tese de doutoramento, estão em geral bem equipados do ponto de vista laboratorial, como referido acima.

Refere-se no entanto a falta de alojamentos universitários dedicados aos estudantes de doutoramento, em particular integrados nos campus onde fazem o seu trabalho de investigação, permitindo evitar perdas de tempo em transportes e a manutenção de um foco na investigação.

8.3.2. Weaknesses

At this time, research groups, active ando f international reputation, hosting and guiding PDEBiom students during their doctoral theses, are generally well-equipped from the laboratory point of view, as mentioned above.

It should however be mentioned the lack of university accommodation dedicated to PhD students, particularly integrated in the university campus where research work is carried out, in order to avoid wasting time in transport and to help maintain a focus on research.

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 vários departamentos e em diferentes campus. Esta situação, 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

O pessoal docente/investigador do IST é o ponto mais forte deste ciclo de estudos. O IST é líder nacional quer nas suas ofertas de ensino, quer na investigação científica. Participam neste ciclo de estudos docentes/investigadores de vários departamentos – Bioengenharia, Engenharia Informática, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil, Gestão, Mecânica, Civil, Química, Física, Matemática – com actividades de investigação activa e reconhecida internacionalmente em Engenharia Biomédica, e vasta experiência na orientação de estudantes de doutoramento. A maior parte das teses incluem colaborações com a FMUL ou outras instituições da área Biomédica, o que permite alargar a gama de docentes/investigadores participantes.

Pessoal não docente experiente assegura o secretariado no IST (Departamento de Bioengenharia) e o apoio técnico aos laboratórios.

8.4.1. Strengths

The quality and breadth of the faculty and researchers at IST is the strongest point of this course. The IST is a national leader both in its educational offerings, and in scientific research. Participating in this cycle of studies are faculty and researchers from various departments - Bioengineering, Computer Engineering, Electrical and Computer Engineering, Mechanical Engineering, Civil Engineering, Management, Mechanical, Civil, Chemistry, Physics, Mathematics - with active and internationally recognized research in Biomedical Engineering and extensive experience in advising doctoral students. Most of doctoral theses include collaborations with FMUL or other institutions in the Biomedical area, which allows to extend the range of faculty / researchers participating in the program.

Experienced non-teaching staff ensures the secretariat in IST (Department of Bioengineering) and technical support to laboratories.

8.4.2. Pontos fracos

A Engenharia Biomédica é um conceito relativamente recente. Deste modo, as instituições participantes, 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, e importantes para a formação de 3º ciclo. Devido a constrangimentos nacionais na contratação de novos docentes, esta contratação tem acontecido a um ritmo muito lento e insuficiente.

É também 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, the participating institutions, and in particular IST, should have made an effort to hire faculty who could develop active research and new teaching offers in various areas of biomedical engineering, especially in areas underrepresented in the current faculty, and key for 3rd cycle formation. Due to national constraints in hiring new faculty, this hiring has happened at a pace which has been too slow and insufficient.

It is also noted the aging and lack of renewal of the faculty of 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, é um objectivo estratégico do IST. Esta área está em crescimento explosivo, e estes novos recursos humanos beneficiariam directamente o ciclo de estudos PDEBiom, iniciando novos grupos de investigação em novas áreas científicas e tecnológicas, e oferecendo projectos de tese de doutoramento. Esta intenção está referida no plano estratégico do Departamento de Bioengenharia e no plano estratégico do IST.

8.4.3. Opportunities

As mentioned above, the opportunity to hire new faculty whose research focuses on new areas and, in particular, at the convergence of engineering with the Life Sciences and Medicine, is a strategic objective of IST. This area is experiencing explosive growth, and these new human resources would directly benefit the cycle studies PDEBiom, initiating new research groups in new scientific and technological projects and offering doctoral thesis. This intention is stated in the strategic plan of the Department of Bioengineering and in the strategic plan of IST.

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 faculty who can bring new fields of study for education and research is particularly important in a course of study in an emergin area such as Biomedical Engineering. There are keys fields of study in Biomedical Engineerin such as, 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 the cycle of studies.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Num 3º ciclo, o núcleo da formação é feito no laboratório do grupo que oferece o projecto da tese de doutoramento. A coordenação assegura que os projectos aprovados pertencem a grupos activos, com investigação reconhecida internacionalmente, e capazes de proporcionar um ambiente que proporciona o sucesso do trabalho de investigação para a tese.

Genericamente, o IST oferece um ambiente adequado ao estudo, disponibilizando salas de estudo, bibliotecas, laboratórios informáticos, rede wireless e acesso à B-on e vário outro software. O IST tem numerosas actividades extra-curriculares, culturais, desportivas, etc., em que os estudantes participam.

O IST está bem servido de transporte públicos (em particular, o campus da Alameda, no caso do Tagus Park a situação é menos boa).

8.5.1. Strengths

On a 3rd cycle, the core of the training is done in the laboratory of the group which offers the project of the thesis. The course coordination ensures that the approved projects belong to active groups, with internationally recognized research, and capable of providing an environment that guarantees the success of the research work for the thesis.

Generally, IST offers a suitable environment for study, providing study rooms, libraries, computer labs, wireless network access and B-on and various other software. IST has numerous extra-curricular activities, cultural, sports, etc.., in which students participate.

The IST is well served by public transport (in particular, the Alameda campus, in the case of the Tagus Park the situation is less good).

8.5.2. Pontos fracos

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.

O número reduzido de estudantes de 3º ciclo limita a sua interacção social, e a sua inserção num grupo de investigação durante o trabalho de investigação para a tese, causam um certo nível de isolamento dos estudantes do PDEBiom. A participação no Encontro de Biomédica, nas Jornadas do Programa Doutoral, nos seminários do DBE, são vários modos de reduzir este isolamento e promover a realização de iniciativas conjuntas.

8.5.2. Weaknesses

The absence of a true residential campus (as is common in Anglo-Saxon countries) turns faculties into "commuter-colleges". Students come to the classes and for some study and group work, and then leave the university, wasting time in transportion and missing a continuous connection to the world of study and research and to the university environment.

The small number of students of 3rd cycle limits their social interaction, and their inclusion in a research group during the research work for the thesis cause a certain level of isolation of students of the PDEBiom. Participation at the yearly Biomedical Engineering Workshop, at the yearly Journeys of the Doctoral Program in Biomedical Engineering, and in the seminar series organized by the DBE, are several ways to reduce this isolation and promote joint initiatives.

8.5.3. Oportunidades

O ciclo de estudos PDEBiom, oferecido pelo IST, tem docentes de excelência numa vasta gama de disciplinas científicas (incluindo Engenharia de Tecidos, Biomecânica, Imagiologia e Processamento de Imagem Biológica, Nanobiotecnologia, Engenharia Clínica), dispõe de recursos materiais abundantes em termos quer de laboratórios de ponta bem equipados, encontra-se localizado numa cidade atractiva, com grande vida no seu centro, excelente clima, junto ao mar.

Pensamos que este curso tem condições para ser atractivo para estudantes a nível nacional e internacional.

8.5.3. Opportunities

The course of study PDEBiom offered by IST has high-quality faculty in a wide range of scientific disciplines (including Tissue Engineering, Biomechanics, Imaging and Image Processing, Biological, Nanobiotechnology, and Clinical Engineering), has plentiful material resources both in terms of state-of-the-art, well-equipped laboratories, and is located in an attractive city, with many activities at its center, and with great weather, by the sea.

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) política de concessão de bolsas de doutoramento em fluxo, com ênfase actualmente em programas específicos;
2) 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;
3) falta de tradição de mobilidade dos estudantes inter-regional (condicionada por aspectos culturais, financeiros);
4) ausência de tradição de organização de vida universitária num campus residencial;
5) difícil atracção de estudantes e docentes internacionais.

8.5.4. Threats

There are several constraints that can be identified:
1) the policy of granting PhD scholarships is being changed, with emphasis on grants awarded to specific doctoral programs;
2) the lack of funding for universities in general, which limits the construction of residential, educational complexes, and restricts support for initiatives by students and faculty;
3) the lack of a tradition of interregional student mobility (conditioned by cultural factors and financial limitations);
4) the lack of tradition of organizing university life in a residential campus;
5) the difficulties attracting international students and faculty.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

O IST tem processos bem estabelecidos que permitem organizar o funcionamento do ciclo de estudos com clareza, mas também com alguma flexibilidade que todos os sistemas complexos requerem. 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. O calendário e regulamentos escolares são conhecidos com antecedência.

A coordenação do curso acompanha com regularidade o progresso dos estudantes do PDEBiom, em particular nas etapas importantes do curso doutoral, apresentação à CAT, participação nas Jornadas do PDEBiom, e na defesa da tese de doutoramento.

8.6.1. Strengths

IST has well established processes that enable to organize the operation of the course clearly, but with some flexibility that all complex systems require. 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) upload of the course grades (vi) the quality system of curriculum units, with input the results of courses, the students' opinion, and the opinion of teachers, (vii) the issuance of diplomas. The calendar and school regulations are known in advance.

The course coordination regularly monitors the progress of students PDEBiom, particularly in important stages of the doctoral course, at the presentation to the CAT, through the PhD student participation in the yearly Workshop of the PDEBiom, and in the defense of the doctoral thesis.

8.6.2. Pontos fracos

Embora a coordenação reconheça que a conclusão atempada da tese é importante para os estudantes e para o grupo de investigação, o IST dificulta severamente a continuação dos estudos além de 4,5 anos. Muitas outras instituições internacionais permitem a apresentação da tese após um período em que o estudante não está inscrito (mas que poderá ser suportado pelo grupo de investigação). Este ponto pode ser importante para teses com envolvimento experimental pesado.

8.6.2. Weaknesses

While the course coordination recognizes that the timely completion of the thesis is important both for the doctoral students and their research group, IST severely hinders further studies beyond 4.5 years. Many other international institutions allow for the presentation of the thesis after a period in which the student is not enrolled (but that could be finantially supported by the research group). This point may be important for theses involving heavy experimental work.

8.6.3. Oportunidades

Existem vastas oportunidades para simplificação e redução de processos administrativos redundantes ou inúteis.

8.6.3. Opportunities

There are vast opportunities for simplification and reduction of redundant or useless administrative processes.

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 IST 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 course coordination) with clearly identified responsibilities and schedules available to help students.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

O PDEBiom atrai um conjunto de estudantes de doutoramento de excelência, que realizam teses de doutoramento

numa área multidisciplinar de enorme interesse actual e grande impacto potencial. O curso doutoral oferece uma formação doutoral geral, e uma formação específica avançada de 3º ciclo que complementa a formação graduada de 1º/2º ciclo. A qualidade da investigação realizada durante a tese de doutoramento pode ser avaliada através das publicações internacionais resultantes.

Os recursos humanos e recursos materiais disponibilizados são os do IST (e também da FMUL), nomeadamente os de numerosos Laboratórios Associados, e estão implementados procedimentos claros e regulamentados, e em geral implementados informaticamente, para todos os passos da carreira académica dos estudantes. 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 PDEBiom attracts a number of doctoral students of excellence to perform doctoral theses in a multidisciplinary area of great current interest and great potential impact. The doctoral course includes both general and specific training in the first year offering an advanced 3rd cycle formation that complements the training obtained during the 1st / 2nd cycle. The quality of research conducted during the PhD thesis can be evaluated by the resulting international publications.

The human and material resources available belong to IST (and also the FMUL) , including numerous Associated Laboratories , and clear procedures are implemented and regulated , and usually implemented by computer for all steps of the academic career of students. The coordination of the course, of the responsibility of the Department of Bioengineering of IST, ensures continuous monitoring of the teaching process.

8.7.2. Pontos fracos

A dispersão dos docentes/investigadores orientadores e respectivos grupos de investigação por vários departamentos/escolas/instituições, assim como a multidisciplinaridade do tópico, aumenta a complexidade de coordenação do PDEBiom. No entanto, é também fonte de diversidade e reflecte a riqueza em recursos humanos das instituições participantes.

Dificuldades na atracção de estudantes internacionais (e mesmo, de outras regiões de Portugal). Número relativamente reduzido de estudantes/ano.

Identificou-se um número excessivo de ECTS requerido no plano de estudos, assim como a necessidade de aumentar significativamente o número de ECTS para formação transversal da parte dos estudantes do PDEBiom. Foi tambem identificada a necessidade de estruturar de forma mais clara o curso doutoral. Destas considerações surge a proposta de revisão curricular descrita no ponto 10.

8.7.2. Weaknesses

The dispersion of the faculty and researchers and their research groups for several departments / schools / institutions, as well as the multidisciplinary topic, increases the complexity of coordinating PDEBiom. However, it is also a source of diversity and reflects the rich human resources of the participating institutions.

Difficulties in attracting international students (and even in other regions of Portugal). Relatively small number of students / year.
We have identified an excessive number of ECTS required in the syllabus as well as the need to significantly increase the number of ECTS for cross training on the part of students PDEBiom. Also identified was the need to structure more clearly the doctoral course. These considerations led to the proposed curriculum revision described in paragraph 10.

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.

A coordenação do PDEBiom com o Programa Doutoral em Biotecnologia do IST proposta no ponto 10 deste documento permite aproveitar sinergias, partilhando a formação geral doutoral, e tambem alguma formação avançada de 3º ciclo.

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 international students.

Another challenge is to recruit new faculty to promote research into new areas of biomedical engineering and reinforcing thereby the attractiveness and timeliness of the course. Another 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.

The coordination of PDEBiom the Doctoral Program in Biotechnology of IST proposed in point 10 of this document allows leveraging synergies between the two programs, sharing the general doctoral training, and also some advanced 3rd cycle courses.

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 (quer para projectos de investigação, que para bolsas de doutoramento).

É necessario estabelecer a curto-médio prazo, na sociedade e para as empresas, claramente qual é o perfil de competências do doutorado em Engenharia Biomédica 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 advanced content, available resources and materials, and the excellent university environment for personal and professional development of students. This increase in profile must be achieved in an environment of increase competitiveness between universities and scarce available resources (both for research projects, which for PhD scholarships).

It is necessary to establish, in the short-medium term, for the society and business communities, which is the skills profile of the PhD in Biomedical Engineering from IST / FMUL, and how these skills are appropriate for the current labor market, either national and internationally.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Em 2012-2013, concluímos que o curso doutoral do 3º ciclo PDEBiom requeria uma transformação, para o estruturar de forma clara e eficiente, aumentando a formação doutoral geral, aumentando a sinergia com o Programa Doutoral em Biotecnologia, e reduzindo o número excessivo de ECTS. Esta revisão curricular foi discutida em detalhe na coordenação e com o corpo de docentes durante 2012-2013, e é proposta no ponto 10 deste documento. Com esta revisão, a coordenação considera que o plano curricular do curso doutoral está adequado aos objectivos.

Em relação à tese de doutoramento, considera-se que os objectivos de formação na capacidade de fazer investigação e desenvolvimento de forma original e independente se mantêm.

9.1.1. Weaknesses

In 2012-2013, we concluded that the 3rd cycle doctoral course of the PDEBiom required a change to its structure, increasing the transversal doctoral training, increasing synergy with the Doctoral Program in Biotechnology, and reducing what was considered an excessive number of ECTS. This curriculum revision was discussed in detail with the faculty during 2012-2013, is proposed in the point 10 of this document. With this revision, the coordination believes that the curriculum of the doctoral course is appropriate to the objectives.

Regarding doctoral thesis, it is considered that the training objectives of the ability to do research and development in an original and independent manner remain the key aspects.

9.1.2. Proposta de melhoria

Como referido acima, foi feita uma revisão curricular profunda do curso doutoral do 3º ciclo do PDEBiom, cuja estrutura consiste agora (como proposto no ponto 10) de uma formação nuclear geral obrigatória (Formação Geral, Técnicas (e Metodologias) Experimentais, e Bioempreendedorismo), e de uma formação avançada de 3º ciclo (3 unidades curriculares, a propôr pelo orientador à coordenação, com a concordância do estudante).

9.1.2. Improvement proposal

As mentioned above, a deep review was made of the 3rd cycle doctoral course curriculum of the PDEBiom, whose structure is now (as proposed in point 10 of this document) of a general core mandatory training (General Education, Advanced Experimental Techniques (and Methodologies), and Bioentrepreneurship), plus an advanced 3rd cycle training (3 courses, to be proposed by the supervisor to the coordination of the course, with the concurrence of the student).

9.1.3. Tempo de implementação da medida

A revisão curricular descrita será implementada em 2014-2015.

9.1.3. Implementation time

The above described curricular changes will be implemented in 14-15.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

A implementação da revisão curricular do curso doutoral do 3º ciclo PDEBiom, de alta prioridade, está em curso.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

The implementation of the curricular changes to the doctoral course of the PDEBiom, which had high priority, is currently under way.

9.1.5. Indicador de implementação

Publicação do novo plano curricular.

9.1.5. Implementation marker

Publication of the revised syllabus.

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 são considerados satisfatórios. Os processos de aceitação das candidaturas ao PDEBiom, o desenho do curso doutoral, a apresentação à Comissão de Acompanhamento de Tese, a participação nas Jornadas do PDEBiom, a escolha do júri do doutoramento e respectiva discussão estão bem estabelecidos e funcionam regularmente e satisfatoriamente.

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 are satisfactory. The process of acceptance of applications for the PDEBiom, the doctoral course design by the student and the advisor, the presentation to the Thesis Monitoring Commission, the participation in the yearly Workshop of the PDEBiom, the selection of the jury for the doctoral dissertation and its discussion, are well established and work regularly and satisfactorily.

It is important to the coordination to highlight that it is urgent, both for the faculty and for the students, to ease the

administrative burden, so that both bodies can devote themselves to their most noble and essential tasks of teaching, learning, and research. Flexibility, authority, and easy flow of information are essential to 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 no IST e na Universidade de Lisboa.

9.2.2. Improvement proposal

No significant weaknesses were identified; hence no proposals for improving the internal organization and alternative mechanisms for quality assurance are put forward. The course of study organization will follow developments in IST 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 nas parcerias do curso. A formação da nova Universidade de 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 na sua componente de Gestão e Empreendedorismo.

Os laboratórios disponíveis aos estudantes de doutoramento estão em permanente desenvolvimento, em função das necessidades e recursos disponíveis.

Os espaços de estudo e trabalho dos estudantes estão também em permanente desenvolvimento, no IST e na Universidade de Lisboa. 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.

9.3.1. Weaknesses

There were no weaknesses identified in the available resources and partnerships in the course. The formation of the new University of Lisbon opens up new possibilities of interaction with other schools in the field of Biomedical Engineering, namely the Faculty of Pharmacy, Faculty of Sciences, and the School of Economics and Management, this in its Management and Entrepreneurship component.

Laboratories available to PhD students are in constant development, depending on the needs and available resources.

The work-study spaces available to the students are also in constant development, both at the IST and at the University of Lisbon. Aspects such as availability of rooms for group work, access to tools, 24h study spaces, inter-campus communication are aspects that can be improved.

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 núcleos de ensino/investigação conjuntos IST/FMUL, em vários domínios no campus do Hospital de Santa Maria.

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 construída, em função das disponibilidades de investimento e da rapidez da construção.

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.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Os novos laboratórios de ensino/investigação têm prioridade alta.

O novo espaço 24h do IST no Arco do Cego tem prioridade alta.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

The new teaching laboratories have high priority. The new 24h-space of IST has high 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.

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.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

O IST e as instituições que colaboram na co-orientação das teses de doutoramento do PDEBiom (em particular, a FMUL) dispõem de um corpo docente muito qualificado e plurifacetado, que permite a oferta deste ciclo de estudos, que por natureza é multi- e inter-disciplinar e que exige um domínio de numerosos assuntos e técnicos avançados. Numa nova área científica (Engenharia Biomédica), coordenado por um novo departamento (Departamento de Bioengenharia do IST), haverá um conjunto de novos assuntos não cobertos pelos docentes IST actuais, para os quais é importante contratar novos docentes 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

9.4.1. Weaknesses

The IST and the institutions that collaborate in the offer of PhD thesis projects in Biomedical Engineering 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 subjects and advanced technical areas. In a new topic (Biomedical Engineering) , coordinated by a new department (Department of Bioengineering, IST), there will be a new set of issues 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 Imagin , Regenerative Medicin , Biomicrosystems and devices, etc., should be strengthened in both partner schools.

There is a lack of technical support in the laboratories. The support of the secretariat is adequate.

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 IST.

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 Biomédica 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. Ambas as escolas apresentam numerosas iniciativas culturais, desportivas, e recreativas. Este ponto será certamente reforçado no âmbito da nova Universidade de Lisboa.

Os problemas acima referidos são mais sentidos por estudantes do 1º/2º ciclo do que por estudantes do 3º ciclo, cujo trabalho de investigação está em geral focado num dado laboratório/grupo de investigação.

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 have numerous cultural, sports and recreational facilities. This point will certainly be strengthened under the new Lisbon University.
The above problems are more felt by students of 1st / 2nd cycle than by the 3rd cycle students whose research work is generally focused on a single laboratory / research group.

9.5.2. Proposta de melhoria

Em relação à dispersão dos campus, os transportes para o campus da Alameda do IST são excelentes. Os transportes para o campus Tecnológico e Nuclear do IST são razoáveis. 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". Este último aspecto é sobretudo importante para os estudantes do 3º ciclo, em número inferior e dispersos por vários laboratórios de investigação.

9.5.2. Improvement proposal

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. Transportation to the campus of IST Tagus Park is mediocre and 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". This latter aspect is particularly important for students of the 3rd cycle, outnumbered by undergraduates, and dispersed in various research laboratories.

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 funcionam bem, estando implementados online, e estando os regulamentos facilmente disponíveis online e com apoio disponível nos vários secretariados e coordenações.

As debilidades são também de carácter 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 também da ausência de tradição de funcionamento de uma escola de ensino graduado nas universidades portuguesas.

Ambas as escolas, e a nova UL, estão empenhadas em progredir para uma atitude mais moderna e mais 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 percurso 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 the IST management, are implemented to a great extent by computer, and are considered 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 faculty to focus on their noble tasks of study, teaching, and research.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

Os processos relacionados com o percurso académico dos estudantes no IST e a organização do ciclo de estudos são satisfatórios.

9.6.3. Implementation time

Processes related to the students' academic trajectory in IST and to the organization of the course are satisfactory.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Os processos relacionados com o percurso 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 at IST 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 percurso 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 de 3º ciclo oferecida aos nossos estudantes, que são capazes de realizar projectos de investigação original e independente, e, dentro das informações disponíveis, com a sua empregabilidade e percurso 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;
3) alargamento do número de grupos de investigação na área da Engenharia Biomédica, nomeadamente através de recrutamento de novos docentes/investigadores.

9.7.1. Weaknesses

While being satisfied with the 3rd cycle training offered to our students, and within the available information, with their employability and professional trajectory, there are three 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;
3) the need to increase the number of research groups in the field of Biomedical Engineering, including through recruitment of new faculty / researchers.

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), e nas Jornadas do PDEBiom (anual)
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 também da promoção da excelência e impacto internacional dos nossos docentes, da possibilidade de contratar novos docentes em áreas emergentes, e da visibilidade das escolas e dos ciclos de estudo

Planeamos também implementar uma Comissão de Aconselhamento Externa, que poderá ajudar a coordenação a atacar estas 3 debilidades identificadas

9.7.2. Improvement proposal

We plan to organize from 2013-2014 on an annual forum with the companies 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) and in the Workshop of the PDEBiom (annual).

The national and international attractiveness mainly depends on the overall strategy of the new University of Lisbon, including if it is strategic to have an 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 and courses of study.

We plan to implement an External Advisory Committee, which is expected to 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 uma política de construção de residências universitárias, de recolha de fundos para apoiar bolsas para propinas, de contratação ao mais alto nível competitivo (incluindo disponibilidade start-up funds), e de uma política de divulgação internacional mais 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 (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 interinstitucionais, na participação activa das empresas nos eventos do ciclo de estudos, e na participação de empresas 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

O Programa Doutoral em Eng. Biomédica continua a ter um total de 240 ECTS, dos quais o curso doutoral corresponde agora a 36 ECTS (em vez dos 42 anteriores). Este curso doutoral permite aumentar a ênfase na formação em competências transversais. Os estudantes têm agora três unidades curriculares obrigatórias que correspondem a 18 ECTS: Formação Doutoral Geral, Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas e Bioempreededorismo (área científica de Competências Transversais). Além destas, o plano doutoral dos estudantes de doutoramento em Engenharia Biomédica inclui um mínimo de três unidades curriculares adicionais, preferentemente escolhidas entre as UCs estruturantes listadas nominalmente no Mapa XII. Uma opção livre poderá ser escolhida entre as unidades curriculares de 2º ciclo do IST. O programa doutoral é elaborado pelo coordenador do curso, ouvidos o estudante e o seu orientador.

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The Doctoral Program in Biomedical Engineering continues to have a total of 240 ECTS, of which the doctoral course now corresponds to 36 ECTS (instead of the previous 42). This doctoral course enables increased emphasis on training in soft skills. Students now have three mandatory units which correspond to 18 ECTS: Doctoral General Training, Advanced Experimental Techniques (and Methodologies), and Bioentrepreneurship (scientific area Transversal skills). Besides these, the doctoral plan of doctoral students in Biomedical Engineering includes a minimum of three additional courses, preferably chosen among the structuring courses listed by name in Map XII. A free option can be chosen among courses of 2nd cycle of IST. The doctoral program is prepared by the course coordinator, after consultation with the student and their advisor.

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa Não Aplicável

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

10.1.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering

10.1.2.2. Grau:
Doutor

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

10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Not Applicable

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*
Área Científica de Competências Transversais	CT	18	12
Área Científica de Ciências Biológicas	CB	0	12
Área Científica de Biomateriais, Nanotecnologia e Medicina Regenerativa	BNMR	0	18
Área Científica de Sistemas Biomédicos e Biossinais	SBB	0	18
Área Científica de Engenharia Biomolecular e de Bioprocessos	EBB	0	6
Área Científica de Engenharia e Gestão de Organizações	EGO	0	7.5
Área Científica de Mecânica Estrutural e Computacional	MEC	0	7.5

Área Científica de Controlo, Automação e Informática Industrial	CAII	0	7.5
Área Científica de Termofluídos e Tecnologias de Conversão de Energia	TTCE	0	7.5
Área Científica de Sistemas, Decisão e Controlo	SDC	0	6
Todas as áreas científicas do IST	OL	0	18
(11 Items)		**18**	**120**

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos - Não Aplicável - Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

10.2.1. Study programme:
Biomedical Engineering

10.2.2. Grau:
Doutor

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

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Not Applicable

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
Semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Formação Doutoral Geral	CT	Semestral/Semester	168	90	6	Obrigatória
Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas em Engenharia Biomédica	CT	Semestral/Semester	168	84	6	Obrigatória
Bioempreededorismo	CT	Semestral/Semester	168	56	6	Obrigatória
Sistemas e Políticas de Saúde	EGO	Semestral/Semester	210	105	7.5	Opcional 1
Genómica, Proteómica e Bioinformática	CB	Semestral/Semester	168	63	6	Opcional 1
Genómica Funcional e Comparativa	CB	Semestral/Semester	168	63	6	Opcional 1
Análise e Controlo de Sistemas Biomecânicos	CAII	Semestral/Semester	210	70	7.5	Opcional 1
Modelação e Projecto em Biomecânica e Biomateriais	MEC	Semestral/Semester	210	70	7.5	Opcional 1
Biomecânica da Circulação	TTCE	Semestral/Semester	210	70	7.5	Opcional 1
Engenharia de Células Estaminais	BNMR	Semestral/Semester	168	56	6	Opcional 1
Biomateriais Avançados	BNMR	Semestral/Semester	168	63	6	Opcional 1
Nanobiotecnologia	BNMR	Semestral/Semester	168	56	6	Opcional 1
Sistemas e Controlo em Bioengenharia	SBB	Semestral/Semester	168	56	6	Opcional 1

Fenomenos de Transporte em Sistemas Biológicos	EBB	Semestral/Semester	168	56	6	Opcional 1
Sensôres, Instrumentação e Medidas em Sistemas Biológicos	SBB	Semestral/Semester	168	56	6	Opcional 1
Técnicas de Imagiologia	SBB	Semestral/Semester	168	63	6	Opcional 1
Neurociências e Neuroimagiologia	SBB	Semestral/Semester	168	56	6	Opcional 1
Modelação, Simulação e Controlo de Sistemas Biológicos	SDC	Semestral/Semester	168	42	6	Opcional 1
Modelação e Classificação de Sinais Biomédicos	SDC	Semestral/Semester	168	42	6	Opcional 1
Tópicos Avançados em Bioengenharia e Ciências Biológicas	CT	Semestral/Semester	168	56	6	Opcional 1
Ensino e Divulgação Cientifica	CT	Semestral/Semester	168	42	6	Opcional 2
Opção Livre Mestrado	OL	Semestral/Semester	0	0	6	Opcional 2
Opção Livre Doutoramento 1	OL	Semestral/Semester	0	0	6	Opcional 2
Opção Livre Doutoramento 2	OL	Semestral/Semester	0	0	6	Opcional 2
Opção Livre Doutoramento 3	OL	Semestral/Semester	0	0	6	Opcional 2

(25 Items)

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII - Ana Luisa Nobre Fred

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Luisa Nobre Fred

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Arsénio do Carmo Sales Mendes Fialho

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

100

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

Mapa XIII - Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Frederico Castelo Alves Ferreira

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Isabel Maria de Sá Correia Leite de Almeida

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

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

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

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

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

Mapa XIII - João Orlando Marques Gameiro Folgado

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - João Manuel Lage de Miranda Lemos

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Lage de Miranda Lemos

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Catedrático convidado ou equivalente

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

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

Mapa XIII - João Pedro Estrela Rodrigues Conde

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

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

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

Instituto Superior Técnico

10.3.4. Categoria:
Professor Catedrático convidado ou equivalente

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

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

Mapa XIII - João Miguel Raposo Sanches

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Joaquim Manuel Sampaio Cabral

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Jorge Manuel Mateus Martins

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

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

Universidade de Lisboa

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Jorge Manuel Ferreira Morgado

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa XIII - José Carlos Fernandes Pereira

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres

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

Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Mónica Duarte Correia de Oliveira

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Patrícia Margarida Piedade Figueiredo

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Raul Daniel Lavado Carneiro Martins

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Raul Daniel Lavado Carneiro Martins

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa XIII - Isabel Maria de Sá Correia Leite de Almeida

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

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

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

10.3.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

10.3.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV - Formação Doutoral Geral

10.4.1.1. Unidade curricular:
Formação Doutoral Geral

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Pedro Estrela Rodrigues Conde (0,0)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Não Aplicável

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular combina uma formação geral transversal aos estudantes de doutoramento conjuntamente com o estudo do contexto do projeto de tese doutoral no estado-da-arte.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course combines a general, transversal formation, common to all doctoral students, and a study of the state-of-the-art of the doctoral thesis project.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Esta unidade curricular tem 2 componentes:
(i) preparação de uma monografia sobre o contexto e estado-da-arte da tese, apresentada e discutida oralmente; a apresentação e discussão dos trabalhos terá lugar numa sessão conjunto, em que participarão todos os estudantes de doutoramento do programa doutoral em Engenharia Biomédica e dos outros programas doutorais do Departamento de Bioengenharia.
(ii) formação doutoral geral envolvendo a frequência obrigatória de um conjunto de seminários. Tópicos possíveis serão sobre escrita científica, preparação de propostas de investigação, conceitos de ética, preparação de CV, o emprego após o doutoramento, transferência de tecnologia.

10.4.1.5. Syllabus:
This course has 2 components:
(i) writing a paper summarizing the state-of-the-art of the doctoral thesis project, to be presented and discussed in a session with the other doctoral students.
(ii) broad doctoral formation involving the compulsory participation in a set of seminars. The subjects for these seminars will be, for example, scientific writing, proposal writing, ethics in science, CV preparation, post-doctoral careers, technology transfer, among others.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A formação transversal dos estudantes de doutoramento é assegurada pela participação activa um conjunto de seminários.
O conhecimento do estado-da-arte no tópico do seu projecto de doutoramento, e da inovação do projecto, é atingida pela preparação e discussão de monografia.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The horizontal, broad and transversal formation of the PhD students is achieved through the active participation in a set of seminars.
The awareness of the state-of-the-art of their research topic and the innovation of their project é reached through the preparation and discussion of a paper.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação quantitativa incidirá sobre a componente científica (elaboração, apresentação oral, e discussão da monografia). A possibilidade de efectuar esta componente está dependente da participação obrigatória nos seminários de formação doutoral geral.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The quantitative evaluation will be on the content, presentation, and discussion of the paper corresponding to the state-of-the-art of the doctoral thesis. The admission to this presentation and discussion is dependent on the satisfactory participation in the broad doctoral formation seminars.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A formação transversal requer apenas a participação motivada e active nos seminários.
A monografia sobre o estado-da-arte no tópico do projecto de tese doutoral será avaliada por um comité doe docentes, e será apresentada e discutida publicamente. Este processo assegurará que o estudante domina o assunto, e oferece uma oportunidade para treinar a recolha e síntese de informação, a preparação e realização de uma apresentação, e a discussão de um novo assunto.
The paper on the state-of-the-art in the research topic will be evaluated by a faculty committee and presented and discussed publicly. This will ensure that the student has a good grasp on the topic, while offering an opportunity for training the collection and synthesis of information, preparing and delivering a presentation, and discussing a new topic.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The transversal, horizontal formation requires only participation in the seminars.
The paper on the state-of-the-art in the research topic will be evaluated by a faculty committee and presented and discussed publicly. This will ensure that the student has a good grasp on the topic, while offering an opportunity for training synthesizing information, preparing and delivering a presentation, and discussing a new topic.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Não é aplicavel.

Mapa XIV - Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas em Engenharia Biomédica

10.4.1.1. Unidade curricular:
Técnicas (e Metodologias) Experimentais Avançadas em Engenharia Biomédica

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Pedro Estrela Rodrigues Conde (0,0)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Não Aplicável

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
- O objectivo desta disciplina é permitir ao estudante explorar novas técnicas e metodologias experimentais avançadas

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
-The objective of this course is to allow the student to explore new advanced experimental techniques and methodologies relevant to his/her thesis work.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Esta unidade curricular envolve o contacto e a operação de novas técnicas e metodologias experimentais e computacionais avançadas, relevantes na área de doutoramento. Esta unidade curricular é comum a todos os DEAs do DBE, embora as técnicas a tratar detalhadamente sejam particulares para cada estudante e, no caso particular dos estudantes de doutoramento, serão adaptadas à respectiva área de doutoramento. O estudante familiarizar-se-à com a operação duma nova técnica experimental ou ferramenta computacional, e efectuará um pequeno projecto que envolverá a obtenção de resultados, análise, e sua apresentação e discussão. A apresentação e discussão dos trabalhos terá lugar numa sessão conjunto, em que participarão todos os estudantes de doutoramento do DBE. O responsável por esta disciplina escolherá, em conjunto com o estudante e orientador, a técnica a explorar, e estabelecerá os contactos necessários para a execução do trabalho.

10.4.1.5. Syllabus:
This course involves the contact with and operation of new advanced experimental or computational techniques and methodologies, relevant to the doctoral program of the students. This course is taught in common to all DEA degrees of the DBE. The experimental or computational techniques are individually chosen for each student and, in the case of the students who are PhD candidates, they will be adapted to his/her scientific interests. The student will become familiar with the principles and operation of a new technique and will perform a small project which will involve a small project. In this project, the student will obtain and analyze the results, and will make a report which will be presented and discussed in class. The presentation and discussion will take place in a common session with all the DEA students of the DBE.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Relatório do trabalho experimenal, com apresentação e discussão.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Report of the experimental project, together with the presentation and discussion.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
<sem resposta>

Mapa XIV - Bioempreededorismo

10.4.1.1. Unidade curricular:
Bioempreededorismo

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Frederico Castelo Alves Ferreira (28)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Duarte Miguel de França Teixeira dos Prazeres (28)

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):
Este curso proporciona a estudantes de doutoramento e mestrado uma oportunidade de desenvolver uma ideia de

negócio com base tecnológica e de planear estratégias para a sua implementação no mercado. Será seguida uma metodologia de aprender-fazendo, onde se pretende que o aluno ganhe capacidades em:
1. Busca e concepção: identificação de características únicas e vantagens competitivas. Alinhamento de produtos / aplicações potenciais e segmentos de mercado.

2. Avaliação de mercado: identificação de necessidades do cliente, regulação e análise de indústria.

3. Planificação de negócios: Discussão de modelo de negócio. Equipa. Investimento. Plano tecnológico, de operações e de comercialização.

Equipas compostas por elementos de nacionalidades e formação diversas serão privilegiadas. Os estudantes serão seleccionados com base na sua breve proposta de ideia de negócios/tecnologia.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course provides a hands-on opportunity for PhD and Master students to develop a business idea and strategies to take a technology to market. The course includes learning outcomes on:

1. Search and ideation: identification of unique features and competitive advantages for the technology and search for products/applications and market segments.
2.Market assessment: identification and validation of customer needs and regulatory requirements; assessment of industry structure and market opportunities.
3.Business development: tackling the business model for the new enterprise. Team composition. Investment needs, technological, operation and commercialization plan.

This course promotes teams comprised by members of different nationalities and educational backgrounds. Students will be selected based on their brief description of a technological business idea.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Secção I. Projeto de desenvolvimento de ideias de negócio de base tecnológica.

A. Busca e conceção:
1. Descrição da tecnologia e identificação de características únicas
2. Estratégias de proteção de IP
3. Aplicações potenciais
4. Alinhamento de produtos / aplicações e segmentos de mercado

B. Avaliação de mercado:
1. Atratividade de Mercado
2. Mapeamento de indústria e competição
3. Aspetos regulamentares
4. Identificação de "stakeholders"

C. Planificação de negócios:
1. Análise competitiva e estrutura da indústria
2. Modelo e estratégia de negócio
3. Planos tecnológicos, operações e comercialização
4. Estrutura e necessidades de financeiras

Secção II: Workshops, casos de estudo e seminários:
1. Da tecnologia para o mercado
2. Proteção de IP
3. Técnicas de apresentação
4. Regulamentação
5. Técnicas de entrevista
6. Segmentação de mercado
7. Modelos de negócio
8. Finanças, e financiamento da empresa.

10.4.1.5. Syllabus:
Section I: Project: "take a technology to market". The teams will work on their own technology-based business idea, following specific tasks:

A. Search and ideation:

1. Technology description and identification of unique features
2. IP protection strategies
3. Application list
4. Technology and market applications matching

B. Market assessment:
1. Mapping the industry and competition
2. Required regulatory framework
3. Identification of key stakeholders

C. Business development:
1. Competitive analyse and Industry structure
2. Business model and market strategy
3. Draft of technological, operation commercialization plans
4. Structure financials and funding structure

Section II: Workshops, case studies and seminars.

1. Taking a technology to market
2. IP protection
3. Presentation skills
4. Regulatory issues in Bioengineering
5. Interview skills
6. Market segmentation
7. Business models and
8. Finances and company funding.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Avaliação individual:
A avaliação individual será realizada através de relatórios de análise dos casos de estudo

Avaliação da equipa:
Vários dos templates fornecidos serão utilizados para a avaliação:
-Avaliação do mercado e segmentação
-Propostas de Valor
-Elevator Pitch
Resultados finais:
-Apresentação final Apresentação final, em formato dirigido a grupo de investidores.
-Relatório Final: Avaliação específica será atribuída ao sumário executivo.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Individual evaluation:
Individual evaluation will be carried out through the case studies discussion and reports on case study analysis.

Team evaluation:
Several of the templates delivered will be used for evaluation, namely:
-Market assessment and segmentation
-Value propositions
-Elevator pitch

Final deliverables are:
-Final presentation will be on a format proper to address a group of investors
-Final Report: particular grading will be allocated to the executive summary

10.4.1.8. 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.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

R.C. Dorf, T.H. Byers, Technology Ventures: From Idea to Enterprise", 2nd ed., McGraw---Hill International Ed., 2007

Geoffrey Moore, Crossing the Chasm: Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers, HarperBusiness, 1991

Johnson, M.W., Christensen, C.M. & Kagermann, H., Reinventing your Business model. Harvard Business, Review, 51-59 (2008).

Mapa XIV - Sistemas e Políticas de Saúde

10.4.1.1. Unidade curricular:

Sistemas e Políticas de Saúde

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Mónica Duarte Correia de Oliveira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não Aplicável

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

<no answer>

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

Esta disciplina tem como objectivo introduzir os alunos a uma análise comparada de sistemas e políticas de saúde em países desenvolvidos. O curso: cobre aspectos económicos, políticos e filosóficos centrais na discussão de sistemas e políticas de saúde; revê sistemas e políticas de saúde em diferentes países; e dá aos alunos capacidade para entender e analisar opções de política, e aplicar conceitos básicos de economia e política da saúde na perspectiva dos vários agentes do sistema da saúde (por exemplo, pacientes, prestadores de cuidados, pagadores e seguradores).

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at introducing students to comparative analysis of health care policies and systems in developed countries. The course: covers economic, political and philosophical aspects to discuss health systems and policies; reviews health care policies and systems in different countries; and provides tools to understand and analyse policy options in the perspective of several actors of the health care system (for example, patients, health care providers, payers and insurers).

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução a políticas e sistemas de saúde. Bases para a intervenção do Estado no ?mercado? da saúde.
2. Aumentar receitas I: sistemas de imposto único vs. sistemas de seguro de saúde obrigatório.
3. Aumentar receitas II: repartição de custos e pagamentos informais.
4. Aumentar receitas III: seguros de saúde privados.
5. Definir benefícios e fixar prioridades.
6. Distribuir recursos em sistemas de saúde.
7. Pagar a prestadores: metodologias.
8. Influenciar prestadores: uso de incentivos não financeiros.
9. Debater o papel da profissão médica nos sistemas de saúde.
10. Debater o papel e a função dos hospitais.

11. Debater a política de saúde mental.
12. Melhorar a qualidade: sistemas de saúde.
13. Melhorar a qualidade: erros médicos e segurança dos pacientes.

10.4.1.5. Syllabus:
1. Introduction to health care systems and policies. Principles for the state intervention in the health care market.
2. Increasing revenue I: single tax vs. compulsory social insurance systems.
3. Increasing revenue II: cost sharing and informal payments.
4. Increasing revenue III: private health insurance.
5. Defining benefits and fixing priorities.
6. Distributing resources in health systems.
7. Methodologies to pay providers.
8. Influencing providers: non-financial incentives.
9. Discussing the role of the medical profession in health care systems.
10. Discussing the role and designing the function of hospitals.
11. Debating mental health policies.
12. Improving quality in health care systems.
13. Improving quality: medical errors and patients safety.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Participação na aula (10%); trabalho individual apresentado na aula e resumo escrito da apresentação (40%); teste escrito de 2 horas no final do semestre (50%). O trabalho individual consistirá numa análise crítica de políticas de saúde específicas comparadas entre vários países.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Participation in classes (10%); individual essay to be discussed in a seminar (40%); exam at the end of the semester (50%). The essay consists on a critical revision of comparative health care policies across different countries of the European Union.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Funding health care: options for Europe. Buckingham, Open University Press., Mossialos, E., A. Dixon, J. Figueras and J. Kutzin, Eds, 2002, SPS

Mapa XIV - Genómica, Proteómica e Bioinformática

10.4.1.1. Unidade curricular:

Genómica, Proteómica e Bioinformática

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Isabel Maria de Sá Correia Leite de Almeida (7)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira (20) / Arsénio do Carmo Sales Mendes Fialho (6) / Leonilde de Fátima Morais Moreira (2) / Nuno Gonçalo Pereira Mira (9) / Sara Alexandra Cordeiro Madeira (15) / Ana Maria Nobre Vilhena Nunes Pires de Melo Parente (4)

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):
A disciplina apresenta as abordagens experimentais e as ferramentas bioinformáticas mais recentes no campo da Genómica Funcional e Bioinformática, bem como a sua aplicação ao estudo da biologia à escala do genoma, numa perspectiva integrativa. Enfatiza o desenvolvimento e a utilização de recursos computacionais para a análise de dados genómicos.

10.4.1.4. 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. It emphasizes the development and utilization of computational resources for the analysis of genomic data.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Tópicos:
1. Organização e estrutura de um genoma. Métodos e estratégias de sequenciação de genomas. Anotação de genomas. Metagenómica.
2. Genómica comparativa. Genes ortólogos e parálogos. Conceito de sintenia.
3. Análise da expressão genética à escala do genoma: transcritómica e proteómica de expressão.
4. Genómica funcional. Quimiogenómica, metabolómica, RNómica, metagenómica e outras ómicas.
5. Introdução à Biologia de Sistemas.
6. Aplicações.
7. Introdução à Bioinformática.Algoritmos para alinhamento de sequências: modelos de mérito alinhamentos simples e múltiplos; algoritmos de pesquisa de motivos: representação de motivos e sistemas de pesquisa disponíveis na web
As aulas de prática laboratorial focar-se-ão na utilização de ferramentas bioinformáticas para anotação e comparação de genomas, análise de dados de transcriptómica, proteómica de expressão baseada em 2-DE e metabolómica baseada em NMR, modelação de redes metabólicas e alinhamento de sequências e extracção de motivos

10.4.1.5. Syllabus:
1. Genome structure and organization. Genome sequencing methods and strategies. Genome annotation. Metagenomics.
2. Comparative genomics. Orthologous and Paralogous genes. Synteny.
3. Genome-wide expression analysis: transcriptomics and expression proteomics.
4. Functional genomics. Chemogenomics, metabolomics, metagenomics, RNomics and other Omics.
5. Introduction to Systems Biology: modeling of metabolic and transcription regulatory networks.
6. Applications.
7. Introduction to Bioinformatics. Algorithms for sequence alignments: merit models, simples and multiple alignments; motif finding algorithms: motif representation and web-based search systems.
Lab classes will focus on the use of bioinformatics tools for genome annotation and comparative genomics, analysis of transcriptomics, 2-DE-based expression proteomics and NMR-based metabolomics data, metabolic network modeling and sequence alignment and motif extraction.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. 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 – Desenvolvimento de um mini-projecto de investigação na área, avaliado pela produção de um relatório, seguida de apresentação e discussão do trabalho desenvolvido-50%
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.

10.4.1.7. 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 –Development of a small research project in the field, evaluated through the production of a report, followed by the presentation and discussion of the work carried out. 50%
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.

10.4.1.8. 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.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

scientific articles in the field of Genomics, Proteomics and Bioinformatics , various authors , the last three years, various; "Characterization of complex regulatory networks and identification of promoter regulatory elements in yeast: in silico and wet-lab", In: Methods in Molecular Biology - Transcriptional Regulation: Methods and Protocols (Vancura A, Ed), Springer, vol. 809, 27-48,, Mira NP, Teixeira MC, Sá-Correia I, 2012, (ISBN 978-1-61779-375-2); Two-dimensional Electrophoresis-based Expression Proteomics: a microbiologist's perspective. Expert Reviews in Proteomics, 7(6), 943-953, Sá-Correia I., Teixeira M.C., 2010,

Mapa XIV - Genómica Funcional e Comparativa

10.4.1.1. Unidade curricular:

Genómica Funcional e Comparativa

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira (32)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

Nuno Gonçalo Pereira Mira (14) /Arsénio do Carmo Mendes Fialho (8) / Leonilde de Fátima Morais Moreira (4,5) /Jorge Humberto Gomes Leitão (4,5)

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):
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.

10.4.1.4. 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.

10.4.1.5. 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

10.4.1.5. 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

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. 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% - desenvolvimento de um projecto de investigação na área, avaliado pela produção de um relatório, seguida de apresentação e discussão do trabalho desenvolvido.
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.

10.4.1.7. 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% - development of a research project in the field, evaluated through the production of a report, followed by the presentation and discussion of the work carried out.
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.

10.4.1.8. 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.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Artigos científicos avançados e recentes na área e documentação produzida pelos docentes, -, -, -; Handbook of Genome Research,, vol. I e vol. II, C.W. Sensen, 2005, ISBN 3-527-31348-6; O Mundo do RNA: Novos Desafios e Perspectivas Futuras, C.M. Arraiano, A.M. Fialho, 2007, Lidel Edições Técnicas, Lisboa, Portugal; Two-dimensional Electrophoresis-based Expression Proteomics: a microbiologist's perspective, Sá-Correia I., Teixeira M.C., , 2010, Expression Proteomics: a microbiologist's perspective. Expert Reviews in Proteomics, 7(6), 943-953

Mapa XIV - Análise e Controlo de Sistemas Biomecânicos

10.4.1.1. Unidade curricular:

Análise e Controlo de Sistemas Biomecânicos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jorge Manuel Mateus Martins (70)

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):

Introdução aos sistemas de controlo automático e sua aplicação a sistemas biomédicos, com particular ênfase aos sistemas mecânicos de corpos múltiplos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to automatic control systems and their application in biomedical systems with particular focus in the

natural systems described as multibody systems.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos sistemas de controlo automático. Descrição de várias estruturas de controlo baseado em sinal e baseado em modelo. Conceitos da teoria linear de sistemas: resposta no tempo e na frequência; estabilidade; propriedades estruturais. Análise de estabilidade e de desempenho. Projecto de sistemas de controlo clássicos e modernos, no domínio do tempo e da frequência, contínuos e discretos no tempo, assumindo processos lineares ou linearizáveis e invariantes no tempo. Controlo óptimo e controlo robusto.
Controlo adaptativo. Aplicações da teoria do controlo a sistemas biomédicos: controlo de sistemas mecânicos de corpos múltiplos (controlo de posição, orientação e força, planeamento de trajectória); controlo de outros sistemas biomédicos (olho, circulação, infecções bacterianas, hipotermia e órgãos artificiais).

10.4.1.5. Syllabus:

Introduction to the automatic control. Description of different control structures based on signal and based on models. Concepts of the linear theory of control systems based on time response and in frequency; stability; Structural properties. Stability and performance analysis. Design of classical and modern control systems in the time domain and in frequency domain, continuous and discrete in time, which assume linear or piecewise linear and invariant processes in time. Optimal and robust control.
Adaptative control. Aplications of the control theory to biomedical systems, controlo of multibody systems; position, orientation, force and trajectory planning control. Control of other biomedical systems including eye, circulatory system, bacteriological infections, hipotermia and artificial organs.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Testes e trabalhos

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written tests and homework

10.4.1.8. 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.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Feedback Control of Dynamic Systems, Gene F. Franklin, J. David Powell, Abbas Emamo-Naeini, 1994, Addison-Wesley; Process Dynamics and Control, Dale E. Seborg, Thomas E. Edgar, Duncan A. Mellichamp, , 1989, John Wiley & Sons; Digital Control of Dynamic Systems, Gene F. Franklin, J. David Powell, Michael L. Workman, 1990, Addison-Wesley; Biomechanics and Motor Control of Human Movement, D. Winter, 1990, John Wiley & Sons; Modelling and Control of Robot Manipulators , L. Sciavicco, B. Siciliano, 2000, Springer-Verlag; A Systems Approach to Biomedicine, Bressler, 1969, McGraw-Hill

Mapa XIV - Modelação e Projecto em Biomecânica e Biomateriais

10.4.1.1. Unidade curricular:
Modelação e Projecto em Biomecânica e Biomateriais

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Orlando Marques Gameiro Folgado (35)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Fernando Manuel Fernandes Simões (14)
Maria de Fátima Reis Vaz, 21h

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina tem um carácter de formação e de aplicação. Tem como objectivo principal interligar e focar os conhecimentos e as técnicas aprendidas em biomedicina na resolução de problemas e aplicações na área da biomecânica e biomateriais. O curso consta de vários módulos onde são estudados os aspectos particulares da modelação, da análise e do projecto em Biomecânica e Biomateriais.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course has a character of training and of application. Its main purpose is to connect and focus on the knowledge and techniques learned in biomedicine, in the problem solving and in applications in the area of biomechanics and biomaterials.The course consists of several modules in which are studied particular aspects of modeling, analysis and design in Biomechanics and Biomateriais

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Crescimento e remodelação de tecidos
2.Cartilagem: Modelação químico-mecânica
3.Osso: Modelação mecânico / biológica e projecto de próteses.
4.Coração: Modelação electro-mecânica
5.Biomateriais e fabrico no projecto de próteses

10.4.1.5. Syllabus:
1.Crescimento e remodelação de tecidos
2.Cartilagem: Modelação químico-mecânica
3.Osso: Modelação mecânico / biológica e projecto de próteses.
4.Coração: Modelação electro-mecânica
5.Biomateriais e fabrico no projecto de próteses

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Esta disciplina tem um carácter de formação e de aplicação, interligando conhecimentos e técnicas aprendidas antes e durante a disciplina na resolução de problemas e em aplicações.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
This course has a character of training and of application, linking the knowledge and techniques learned before and during the course in solving problems and in applications.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As matérias envolvidas são leccionadas por 3 docentes do IST, um docente especialista em cartilagem, outro docente especialista na componente de biomateriais e outro que lecciona a componente de modelação e projecto. O aluno realiza 3 trabalhos. Nestes trabalhos são avaliados os conhecimentos aprendidos nas componentes dos biomateriais e dos tecidos biológicos, com um particular enfase na cartilagem, sendo efectuado um trabalho de modelação e projecto em Biomecânica e Biomateriais. As percentagens de cada uma das componentes são: tecidos/cartilagem 20%, biomateriais 30%, modelação e projecto 50%.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit has the contribution of three professors from IST, a specialist in cartilage, another specialist in biomaterials and another one who teaches the component of modeling and design. There are 3 works. In these works is evaluated the knowledge learned in the modules of biomaterials and biological tissues, with particular emphasis on cartilage, and the last work is for modeling and design in Biomechanics and Biomaterials.

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

As metodologias de ensino foram equacionadas de modo a que os alunos possam desenvolver o conhecimento das matérias abordadas, procurando-se aplicações a casos que sejam do particular interesse dos alunos. Considera-se fundamental que os alunos tenham oportunidade de realizar um estudo individual das matérias complementado com a aplicação a um problema prático.

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

The teaching methodologies were addressed so that students can develop the knowledge of the covered subjects, taken into account applications that are of particular interest to the students.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissue, Second Edition, Y.C. Fung, 1993, Springer-Verlag, New York.
Engineering Materials for Biomedical Applications (Biomaterials Engineering and Processing Series: Volume 1), Teoh Swee Hin (Editor), 2004, World Scientific Publishing Company (ISBN: 9812560610).
Orthopaedic Biomechanics: Mechanics and design in Musculoskeletal Systems, D. Bartel, D. Davy, T. Keaveny, 2006, Pearson Prentice Hall, New Jersey

Mapa XIV - Biomecânica da Circulação

10.4.1.1. Unidade curricular:

Biomecânica da Circulação

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Carlos Fernandes Pereira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

Não Aplicável

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

<no answer>

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

O curso tem como principais objectivos a compreensão dos princípios da Mecânica dos Fluidos e da sua aplicação ao sistema cardiovascular humano. As aulas são apoiadas por um laboratório de simulação experimental e de simulação numérica para estudo, de escoamentos tipo, de modelos do sistema cardiovascular.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is to introduce the students to the application of fluid principles to study the physiology of the human cardiovascular system. A laboratory of experimental and computational simulation that includes mock circulatory system to simulate some physiological pulsatile flows assists the classes.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

O curso irá apresentar as aplicações básicas selecionados da mecânica dos biofluidos. As áreas típicas de biofluidos a serem abrangidas no curso , tanto a macro e micro circulação (circulação em artérias e veias, escoamento em estenoses, a propagação de ondas em escoamento pulsátil, e escoamento em micro vasos). Volume finito CCM + e elementos finitos ,COMSOL, também serão apresentados para ilustrar a análise dos problemas biológicos complexos selecionados. Além disso, os métodos experimentais de introdução à engenharia biomecânica serão apresentados e discutido através de participação dos alunos em uma experiência com o duplicador de pulso e biomateriais artificiais (próteses, próteses, engenharia de tecidos)

10.4.1.5. Syllabus:

The course will present selected basic research applications of biofluid mechanics. Typical areas to be covered int his course will include Biofluids areas of both the macro and micro

circulation (circulatory blood flow, flow in stenoses, pulsatile flow-wave propagation, and flow in micro vessels). Finite volume Star CCM+ and finite element COMSOL analysis will also be introduced to illustrate the analysis of selected complex biological problems.
In addition, introductory experimental methods in biomechanical engineering will be presented and discussed through student participation in one experiment ousing the pulse duplicator and artificial biomaterials (grafts, prostheses,tissue engineering)

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
1) O trabalho de análise crítica de uma publicação e a bibliografia permite ao aluno compreender os princípios fundamentais da Mecânica dos Fluidos e da sua aplicação ao sistema cardiovascular humano
2) O ensaio experimental e computacional com alunos de Doutoramento permite saber usar técnicas de elementos finitos ou volume finito para analisar escoamentos complexos de biofluidos e terem um bom conhecimento de um software comercial para calculo de escoamentos em geometrias complexas assim como obter um conhecimento básico de técnicas experimentais , "MOC-pulse duplicator , para conduzir experiências em modelos in vitro da Mecânica dos Fluidos em artérias e veias.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
1)The term projet about a critical review about a paper in the field and the bibliography contribute to understand the the meanings of fundamentals of Fluid mechanics and its application to the cardiovascular system.
2) The laboratory experiment assisted by computational modeling allows the student to have basic knowledge of experimental techniques used to assess in vitro the fluid mechanics behavior of flow in arteries and veins and to appreciate the use of the finite volume and finite element methods in analyzing complex biofluid problems and have a thorough knowledge of commercial computational software for complex geometries

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Avaliação:
Ensaio laboratorial
Projeto computacional
Exame final
- 40% Relatório Laboratorial ou Computacional
- 30% Análise critica de um paper
- 30% Exame final

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Course Overview
Laboratory Project
Term project
Final Examination
GRADING: The grade distribution for this course will be broken down in the traditional way
- 40% Laboratory report or computational
- 30% Term projet
- 30% Comprehensive Final Exam

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Projeto Laboratorial
Haverá uma sessão de laboratório em que os grupos de estudantes vão observar ensaios mecânicos e modelação computacional.
Cada grupo será responsável por escrever um relatório do ensaio detalhando a descrição do ensaio mecânico ou modelo computacional, incluindo a apresentação, análise e interpretação de dados adquiridos.
Projeto ao longo do semestre
Para todos os alunos, haverá um projeto que envolverá uma revisão crítica de um trabalho de pesquisa retiradao da literatura em biomecânica. O trabalho deve abordar um tema de interesse atual em engenharia fluidos biológicos podendo servir para validar cálculos a efetuar

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Laboratory Project
There will be a laboratory session in which student groups will observe mechanical testing and computational modeling .
Each student will be responsible for writing a laboratory report detailing a description of the mechanical test or computational model, including presentation, analysis, and interpretation of acquired data.

Term Project
For all students there will be a term project that will involve a critical review of a research paper taken from the biomechanics literature. The paper must address a topic of current interest in biofluids engineering.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
• Biomechanics: Circulation , Y. C. Fung, 1997, Springer Verlag.
• Fluid Mechanics in the Human Circulation , S. Rittgers, A.P.Yoganathan,K.B. Chandran, 2006, Prentice Hal.
. An Introduction to Biomechanics: Solids, Fluids, and Design, Jay D. Humphrey and Sherry L. Delange .
. Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, Y. C. Fung, Springer-Verlag, New York, 1993.

Journals:
Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering
Journal of Applied Biomechanics
Journal of Biomechanics
Journal of Biomechanical Engineering

Mapa XIV - Engenharia de Células Estaminais

10.4.1.1. Unidade curricular:
Engenharia de Células Estaminais

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Joaquim Manuel Sampaio Cabral (20)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Cláudia Alexandra Martins Lobato da Silva (18)
Maria Margarida Fonseca Rodrigues Diogo (18)

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O principal objectivo desta unidade curricular é transmitir os conceitos fundamentais e aplicações de Bioengenharia a células estaminais e seus derivados. Os objectivos seguintes devem ser atingidos: 1. Aquisição dos conceitos fundamentais de Bioengenharia de Células Estaminais. 2. Identificação das principais estratégias de Bioengenharia aplicadas a células estaminais. 3. Exemplificação das principais estratégias de Bioengenharia a diferentes tipos de céluluas estaminais.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The main objective of this course is to study the fundamental concepts and the applications of Bioengineering to stem cells and their derivatives. The following objectives should be accomplished: 1. Acquisition of the fundamental concepts related to Stem Cell Bioengineering. 2. Identification of the main Bioengineering strategies that can be used with stem cells. 3. Illustration of the application of the main Bioengineering strategies to different stem cell types (pluripotent, hematopoietic, mesenchymal and neural, among others).

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Classificação das células estaminais. 2.Células estaminais pluripotentes. Células estaminais embrionárias e pluripotentes induzidas. Estratégias de reprogramação. Expansão e diferenciação de células pluripotentes. 3.Células estaminais adultas. Expansão e diferenciação de células estaminais multipotentes. Células estaminais hematopoiéticas. Modelos de hematopoiese. Células estaminais mesenquimais. Células estaminais neurais e intestinais. Células estaminais fetais e neonatais. Células estaminais cancerosas. 4.Cultura em larga escala. Biorreactores para expansão e diferenciação controlada. Estratégias de "scale up" e "scale out". Cultura em micro-suportes, agregados 3D e encapsulação. Biomateriais para cultura de células estaminais. Plataformas planares e automatizadas. 5.Estratégias de separação de células estaminais. 6.Criopreservação. 7.Plataformas de micro-escala para cultura e separação de células estaminais. 8.Aplicação da biologia de sistemas à cultura de células estaminais.

10.4.1.5. Syllabus:
1. Stem cell classification. 2. Pluripotent stem cells. Embryonic stem cells. Induced pluripotent stem cells. Reprogramming strategies. Expansion of pluripotent stem cells in vitro. 3. Adult stem cells: examples. Expansion and differentiation of multipotent stem cells. Hematopoietic stem cells. Models of haematopoiesis. Mesenchymal stem cells.

Neural and intestinal stem cells. Fetal stem cells. Neonatal sources of stem cells. Cancer stem cells. 4. Large scale culture of stem cells. Bioreactor development for expansion and controlled differentiation of stem cells. Scaling up and Scaling out strategies. Stem cell culture on microcarriers, as 3D aggregates and through encapsulation. Biomaterials for stem cell culture. Planar and automated platforms. 5. Separation strategies for stem cell bioprocessing. 6. Stem cell cryopreservation strategies. 7. Microscale platforms for stem cell culture and separation. 8. Application of systems biology concepts to stem cell culture.

10.4.1.6. 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 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 as tecnologias promissoras a serem desenvolvidas em centros de investigação e 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.

10.4.1.6. 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 focusing 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.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O tipo de metodologia de ensino nesta UC é teórico. A avaliação inclui:
Apresentação de um seminário focando um artigo científico e a sua discussão (Individual) (70% da nota final, nota mínima 10 valores)
Preparação de um resumo de um artigo científico (a ser realizado durante uma das aulas) (30% da nota final)

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology in this unit is based on theoretical classes. The evaluation includes:
Presentation of a seminar with the critical analysis and discussion of a scientific article (groups of 2 students) (70% final grade, minimal grade 10)
Abstract Essay: writing an abstract about a scientific paper (to be done in one class) (30% final grade)

10.4.1.8. 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 Engenharia 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.

10.4.1.8. 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 Engineering 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.

10.4.1.9. 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 XIV - Biomateriais Avançados

10.4.1.1. Unidade curricular:
Biomateriais Avançados

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Ferreira Morgado (63)

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):
Aprendizagem de conceitos avançados de ciência e engenharia de materiais, aplicados aos campos da bioengenharia e da biomedicina, com base numa forte 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.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Learning advanced concepts of materials science and engineering applied to the fields of bioengineering and biomedicine, based on a strong laboratorial 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.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
0. CONCEITOS BÁSICOS: Classes de materiais. Transformações de fases1. REAÇÕES DO HOSPEDEIRO AOS BIOMATERIAIS: Proteínas células, tecidos e suas interações com materiais.2. RESISTÊNCIA E DEGRADAÇÃO DE MATERIAIS EM AMBIENTE BIOLÓGICO: Biodegradação de polímeros. Calcificação patológica. Electroquímica e corrosão de metais. Biodegradação de cerâmicos.3. LIGAS METÁLICAS COM APLICAÇÃO EM BIOMEDICINA: Transformações martensíticas, memória de forma e superelasticidade. Aços inoxidáveis. O titânio e suas ligas4. POLÍMEROS EM BIOENGENHARIA E BIOMEDICINA: Reologia. Aplicações em engenharia de tecidos e biomedicina.5. NANOMATERIAIS E BIOMATERIAIS NANOESTRUTURADOS: Abordagens Bottom -up vs top-down. Propriedades e aplicações em bioengenharia. 6. IMPLANTES E ÓRGÃOS ARTIFICIAIS: Aplicações ortopédicas, oftálmicas, vasculares, dentárias e de reconstrução da face e mama. Estado da arte em orgãos artificiais.7. BIOTRIBOLOGIA: Atrito lubrificação, mecanismos de desgaste e suas implicações em implantes.

10.4.1.5. Syllabus:
CONCEPTS: Classes of materials. Phase transformations.1. HOST RESPONSE TO BIOMATERIALS: proteins cells, tissues and their interactions with materials 2. STRENGTH AND DEGRADATION OF ORGANIC MATERIALS IN BIOLOGICAL ENVIRONMENT: Biodegradation of polymers. Pathological calcification Electrochemistry and corrosion of metals. Biodegradation of ceramics.3 METAL ALLOYS WITH APPLICATION IN BIOMEDICINE: Martensitic transformations shape memory and superelasticity. Stainless steels. Titanium and its alloys4. BIOENGINEERING AND POLYMERS IN BIOMEDICINE: Rheology. Applications in tissue engineering and biomedicine5. NANOMATERIALS AND NANOSTRUCTURED BIOMATERIALS: Bottom-up vs. top-down Approaches. Properties and applications in bioengineering6. IMPLANTS AND ARTIFICIAL ORGANS: Orthopedic, ophthalmic, vascular and dental applications. Reconstruction of the face and breast. State of the art in artificial organs7. BIOTRIBOLOGY: Friction, lubrication, wear mechanisms and their implications for implants.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. 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.

10.4.1.7. 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.

10.4.1.8. 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 serão dotados com os conhecimentos e as competências que esta unidade curricular pretende transmitir.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.9. 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 XIV - Nanobiotecnologia

10.4.1.1. Unidade curricular:

Nanobiotecnologia

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Pedro Estrela Rodrigues Conde (56)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Esta UC temos seguintes objectivos específicos:
- conhecer os princípios básicos, aplicações, e potenciais desenvolvimentos das nanotecnologias e da nanobiotecnologia;
- compreender a informação científica na área das nanotecnologia e nanobiotecnologia;
- ser capaz de resolver quantitativamente problemas simples em nanotecnologias com ênfase na nanobiotecnologia;
- ser capaz de propôr respostas conceptuais a problemas complexos utilizando as ferramentas oferecidas pelas nanotecnologias e nanobiotecnologias.
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.

10.4.1.4. 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 and nanobiotechnologies;
- to understand the scientific information in nanotechnologies and nanobiotechnologies;
- to be able to solve quantitatively simple problems in nanotechnologies and nanobiotechnologies;
- to be able to propose conceptual answers to complex problems using the tools offered by nanotechnologies and nanobiotechnologies.
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.

10.4.1.5. 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.

10.4.1.5. Syllabus:

The first part is an introduction to the Clean Room planar top-down technology microfabrication and nanofabrication processes. Lab-on-a-chip devices will be studied, including microfluidics for biodiagnostics and chemical micro processing using microreactors, as well as MEMS, NEMS, micro-to-nano fluidic 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 the structural and functional principles of Nanobiotechnology and Bionanotechnology. A discussion of current and potential applications of nanostructures based on DNA, proteins and cells will be presented.

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

Este é uma UC de introdução geral à Nanotecnologia e Nanobiotecnologia, 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 Engenharia de Células Estaminais, Biomateriais Avançados, ou Sensores, Instrumentação e Medidas em Sistemas Biológicos).
O programa da UC cobre as grandes áreas das Nanobiotecnologia -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 Nanobiotecnologia: 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 Nanobiotecnologia e seu potencial.

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

This UC is a general introduction to nanotechnology and nanobiotechnology, their 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 Stem-Cell Engineering, Advanced Biomaterials, or Sensors, Instrumentation, and Measurements in Biological Systems).

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.

10.4.1.7. 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.

10.4.1.7. 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.

10.4.1.8. 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.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

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; Nanoelectronics and Information Technology, R. Waser (Ed.), 2003, Wiley-VCH, Weinheim; Nanobiotechnology, C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin (Eds.), 2004, Wiley-VCH, Weinheim; Microsystem Design, S.D. Senturia, 2001, Kluwer, Boston; Fundamentals of Microfabrication, M.J. Madou, 2002, CRS Press, 2nd Edition, Boca Raton

Mapa XIV - Sistemas e Controlo em Bioengenharia

10.4.1.1. Unidade curricular:
Sistemas e Controlo em Bioengenharia

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Miguel Raposo Sanches (56)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina pretende fornecer a teoria matemática básica de Sistemas e do Controlo no contexto dos sistemas biológicos e abordar alguns tópicos avançados nas áreas de i) identificação e modelação de sistemas no contexto da investigação fundamental dos sistemas biológicos e biomédicos e ii) desenho e optimização de processos biológicos industriais.
A teoria apresentada será leccionada em sessões teórico-práticas cujos conceitos e tópicos principais serão ilustrados através de problemas e exemplos reais da Biologia e das engenharias Biológica e Biomédica.

A matéria leccionada baseia-se nos conceitos fundamentais fornecidos nas disciplinas de Sinais e Sistemas, Processamento Digital de Sinais e de Monitorização e Controlo de BioSistemas, dos 1º e 2º ciclos, desenvolve-os e aborda-os numa perspectiva de aplicação prática avançada em engenharia.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The aim of this discipline to provide the mathematical basis of Systems and Control Theory in scope of biological systems and address advanced topics in i) systems identification and modeling in basic research of biological and biomedical systems and ii) design and optimization of biological industrial processes.

The theory will be thought in theoretical-practical lectures where the main concepts are illustrate by using problems and real examples from the Biology and from the Biological and Biomedical engineering.

The contents is supported in the fundamental concepts provided in Signal and Systems, Digital Signal Processing in Bioengineering and Bio-Systems control, from the first and second cycles, deep them and address them in a advanced and practical perspective.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Sinais e Sistemas.;Sinais contínuos, discretos e aleatórios. Espaços vectoriais de Sinais e Amostragem.
2. Sistemas Lineares Invariantes no Tempo.
3. Diagrama de Bode e de Nyquist
4. Modelação e Identificação de Sistemas no tempo e na frequência.
5. Realimentação. Efeitos e topologias canónicas. Análise do ruído e das perturbações.
6. Projecto de Controlo
7. Projecto de Controlo Digital no domínio contínuo e no discreto.
8. Processos estocásticos e controlo adaptativo.

10.4.1.5. Syllabus:
1. Signal and Systems. Continous, Discrete and Random. Sigal Spaces and Sampling.
2. Linear time invariant systems.
3. Bode and Nyquist diagrmas. Stability analysis.
4. Identification and modeling of systems in time and frequency domains.
5. Feedback and effects in canonical topologies.
6. Control project in the time and frequency domain of continuous systems
7. Digital control. Project in the continuous and discrete domains
8. Stochastic processes and adptaive control.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O programa aborda conceitos básicos de sinais, sistemas e control nos items 1 e 2 que são necessaries na materia de Modelação, identificação e Controlo que são abordados nos items seguintes. Note-se que os alunos alvo desta disciplina são das áreas das engenharias biológicas e biomedicas que nunca foram expostos, ou foram-no superficialmente, à teoria do control. Com base no programa enunciado espera-se que os alunos adquiram

conhecimentos e capacidades de abordar os problemas de modelação, identificação e de control, que surgem frquentemente na biologia, na bioengenharia e na fisiologia (medicina), usando ferramentas matemáticas avançadas e rigorosas da teoria do Controlo.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program covers basic concepts of signals, systems and control in item 1 and 2 which are needed for Modelling, Identification and Control that are addressed in the other items. Note that the target students of this course are from the areas of biological and biomedical engineering that have never been exposed to the theory of Control. Based on the program announced it is expected that students acquire knowledge and skills to address the problems of modeling, identification and control, arising frquentemente biology, bioengineering and physiology (medicine), using advanced and rigorous mathematical tools from the Control theory.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação é constituída por duas componentes: Testes/Exames (60%), Laboratórios (30%) e seminaries (10%). A nota mínima é de 9.5 Val em todas as components da avaliação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The assessment is performed by two components: Tests/Exams (60%),Labs (30%) and oral presentation (10%). A minimum score of 9.5 on every component is required for approval.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
1. Feedback Control of Dynamic Systems , G. Franklin, J. Powell, and A. Naeini , 2002, Prentice-Hall

Mapa XIV - Fenomenos de Transporte em Sistemas Biológicos

10.4.1.1. Unidade curricular:
Fenomenos de Transporte em Sistemas Biológicos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Pedro Estrela Rodrigues Conde (56)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Não Apliável

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O transporte de massa, momento, e energia são críticos para as funções dos sistemas vivos e para o projecto de dispositivos em bioengenharia. Os fenomenos de transporte biológicos estão presentes numa gama extensa de dimensões características: moleculares, celulares, e ao nível de orgãos (no seu total e nas suas unidades funcionais), e de organismos, assim como também em dispositivos extracorporais, sistemas de engenharia de tecidos, e órgãos artificiais. Apresentam-se os fundamentos de engenharia e as aplicações biológicas de forma unificada, desenvolvendo as competências para desenvolver e analizar criticamente modelos de transporte biológico e de processos reaccionais. Estudam-se tópicos em mecânica de fluídos, transporte de massa e interacções bioquímicas, sendo os conceitos de engenharia motivados por problemas biológicos específicos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The transport of mass, momentum, and energy are critical to the functions of living systems and for the project of bioengineering devices. Biological transport phenomena are present in a wide range of characteristic dimensions: molecular, cellular, and at the level of organs (globally and in their functional units) and organisms, as well in as extracorporeal devices, tissue engineering systems, and artificial organs. Engineering fundamentals and biological applications are presented in a unified manner, developing the skills to develop and critically analyze models of biological transport and reaction processes. We study topics in fluid mechanics, mass transport, and biochemical interactions with the engineering concepts being motivated by specific biological problems.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução e revisão de conceitos fundamentais
- o papel do transporte nos sistemas biológicos
- transporte dentro das células, transcelular e fisiológico
- aplicação de processos de transporte no desenvolvimento de dispositivos

2. Introdução à mecânica de fluidos fisiológica
- conceitos básicos em mecânica dos fluidos
- reologia e o fluxo de sangue
- escoamento de fluidos no sistema circulatório e em tecidos

3. Aplicações do transporte de massa
- transporte de massa em sistemas biológicos
- difusão com convecção e potenciais eléctricos, transporte em meios porosos
- transporte transvascular

4. Os efeitos de transferência de massa combinados com interacções bioquímicas
- transporte de massa e interacções bioquímicas
- cinética ligando-receptor na superfície das células e transporte molecular no interior das células
- adesão celular e sinalização celular
- transporte em órgãos e organismos
- transferência de calor em sistemas biológicos

10.4.1.5. Syllabus:

. Introduction and review of basic concepts
- the role of transport in biological phenomena
- transport inside cells, transcellular, and physiological
- application of transport process in the development of bioengineering devices

2. Physiological fluid mechanics
- main concepts in fluid mechanics
- rheology and blood flow
- flow in tissues and in the vascular system

3. Mass transfer applications
- mass transport in biological systems
- diffusion with convection and electric potentials, transport in porous media
- transvascular transport

4. The effects of mass transport combined with biochemical reactions
- mass transport and biochemical interactions
- ligand-receptor kinetics on cell surfaces and molecular transport inside cells
- cell adhesion and cellular signalling
- transport in organs and organisms
- heat transfer in biological systems

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

O programa proposto cobre os aspectos básicos (embora claramente não todos) da aplicação dos conceitos de fenomenos de transferência a sistemas biológicos. Fornece as ferramentas para o estudante compreender a literatura do assunto e ser capaz de aprofundar os seus estudos sem acompanhamento.

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

The syllabus covers the main aspects (although by no means all) of transport phenomena applied to biological systems. The course supplies the basic tools for the student to understand the literature in the subject and to be able to do deepen his/her understanding through individual study.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Trabalhos de casa semanais (30%). Apresentação e discussão de monografia (30%). Exame final (40%) com nota mínima de 9,5 valores.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Weekly homeworks (30%). Elaboration and presentation of a project (30%). Final exam (40%) with minimum passing grade of 9.5/20.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
O estudo é feito do ponto de vista teórico, suportado em numerosos elementos práticos. A aproximação é fortemente físico-matemática, e é suportada em trabalhos de casa com problemas para prática da matéria, um projecto para permitir aprofundar um tópico de interesse (em geral relacionado com a tese), e um exame.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
This course is theoretical, supported in numerous practical examples. The approach is strongly physical-mathematical, and is supported in homeworks to train problem solving. A project allows the study in depth of a chosen topic (in general connected to the doctoral thesis).

10.4.1.9. Bibliografia principal:
G.A. Truskey, F. Yuan, D.F. Katz, "Transport Phenomena in Biological Systems", Pearson Prentice Hall Bioengineering, New Jersey, USA, 2010.
A.J. Grodzinsky, "Fields, Forces, and Flows in Biological Systems", Garland Science, Taylor and Francis Group, Abindgon, UK, 2011.
Morton H. Friedman, "Principles and Models of Biological Transport", Springer, New York, USA, 2008.

Mapa XIV - Sensôres, Instrumentação e Medidas em Sistemas Biológicos

10.4.1.1. Unidade curricular:
Sensôres, Instrumentação e Medidas em Sistemas Biológicos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Raúl Daniel Lavado Carneiro Martins (31,5)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Luís Joaquim Pina da Fonseca (31,5)

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Os objectivos desta unidade curricular focam na aprendizagem e utilização de conceitos metrológicos a quatro níveis diferentes: princípios físico-químicos e biológicos de medida, os sensores, as interfaces electrónicas dos sensores (transdução) e a aquisição e processamento de sinal no âmbito da quantificação da medida.
São igualmente abordados aspectos para a compreensão e selecção de dispositivos sensoriais e aplicações nas áreas da biomédica e cuidados médicos, do controlo de processos químicos, bioquímicos, farmacêuticos, alimentar, ambiente e biosegurança. No final desta unidade curricular os alunos deverão ser capazes de seleccionar um determinado princípio de medida, o sensor mais apropriado, desenhar o circuito de condicionamento de sinal e processá-lo numericamente e caracterizá-lo estatisticamente.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objectives of this course focus on the learning and use of metrological concepts to four different levels: physical, chemical and biological principles of measurement, sensors, electronic sensors interfaces (transduction) and acquisition and signal processing in the quantification of the measurement.

Also discussed are the ways for understanding and selection of sensory devices and applications in the areas of biomedical and health care, the control of chemical processes, biochemical, pharmaceutical, food, environmental and biosafety. At the end of this course students should be able to select a particular measurement principle, the most

appropriate sensor, draw the signal conditioning circuit and process it numerically and statistically characterize it.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução aos Biossensores
2. Princípios de medida e sensoriais
3. Fundamentos Físico-químicos, Bioquímicos e Tecnológicos dos Biossensores
3.1 Estrutura e Função dos Biossensores
3.1.1 Sensores Físicos e Eléctricos
3.1.2 Princípios de Transdução
3.1.3 Bioactuadores
3.1.4 Processamento de Sinal
3.2 Classificação de Biossensores e Interacções Biomoleculares
3.2.1 Biossensores baseados em componentes biológicos
3.2.2 Imobilização de componentes biológicos no transdutor
3.2.3 Biossensores por transdução
4. Dispositivos analíticos com integração de Biossensores
5. Aplicações Biossensores
5.1 Biossensores para saúde e monitorização do tratamento médico
5.2 Monitorização e controle de processos químicos, bioquímicos e farmacêuticos
5.3 Processos agrícolas, segurança alimentar e monitorização de processos alimentares industriais
5.4 Monitorização ambiental e segurança biológica

10.4.1.5. Syllabus:

1. Introduction of Biosensors
2. Sensorial and measurement principles
3. Physicochemical, Biochemical and Technological Fundamentals of Biosensors
3.1 Structure and Function of Transducers
3.1.1 Physical and Electric sensors
3.1.2 Transduction principles
3.1.3 Bioactuators
3.1.4 Signal processing
3.2 Biosensors classification and biomolecular interactions
3.2.1 Biosensors based on biological components
3.2.2 Immobilization of biological component on the transducer
3.2.3 Biosensors based according transducers
4. Biosensors Devices
5. Biosensors applications
5.1 Biosensors for health and biomedical care
5.2 Monitoring and control of chemical, biochemical and pharmaceutical processes
5.3 Agricultural, food safety, and monitoring of food/beverage industrial processes
5.4 Environmental monitoring and biosecurity
6.2.1.6 Demonstarção da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular:

10.4.1.6. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino consiste em aulas teóricas alternadas com aulas de indole mais práticas e inclusivamente no Laboratorio de Sinais onde os estudantes têm oportunidade de reforçar conceitos e exemplicar casos práticos que permitem uma abordagem de "aprender-fazendo" em cada um dos tópicos do conteúdo programático.
No final os estudantes dominam os aspectos fundamentais adquiridos em cada um dos tópicos leccionados em Projeto de Biossensores, Sinais e Instrumentação que permitirão a compreensão e projecto com sucesso de biossensores para aplicações muito específicas.
A avaliação consiste na realização de 2 mini-testes (2x25%, nota mínima 9,5) e de um projecto com apresentação e discussão (50%, nota mínima 9,5). O primeiro mini-teste abarca os 3 primeiros capítulos da matéria enquanto o segundo, os capítulos 4 e 5.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology consists of alternating lectures with more practical lessons and Signal Laboratory sessions where the students have the opportunity to reinforce concepts and study practical cases that allow an approach of "learning by doing" in each of the topics of the course.

At the end students dominate the fundamentals in each of the acquired threads of design taught in Biosensors, Instrumentation and Signals enabling the understanding and thee successful design of biosensors for each specific application.

The assessment consists of two mini-tests (2x25%, minimum score 9.5) and a project presentation and discussion (50%, minimum score 9.5). The first quiz covers the first 3 chapters while the second quiz covers chapters 4 and 5.

10.4.1.8. 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.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Biosensors and Biodetection: Electrochemical and Mechanical Detectors, Lateral Flow and Ligands for Biosensors , Avraham Rasooly and Keith E. Herold (Eds) , 2009, Volume 2: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology (Hardcover) Humana Press Inc. ; Biosensors (Practical Approach) , Jon Cooper and A.E.G. Cass (Eds) , 2004, Edited by Oxford University Press
Introduction to Biosensors, Jeong-Yeol Yoon, Springer, 2013

Mapa XIV - Técnicas de Imagiologia

10.4.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Imagiologia

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Patrícia Margarida Piedade Figueiredo (63)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

O objectivo da disciplina é dar uma formação teórica e prática nas principais técnicas de imagiologia biomédica, sobre os seguintes temas: princípios físicos da obtenção dos diferentes tipos de imagem; princípios do funcionamento dos instrumentos; técnicas de reconstrução e processamento de imagem; e principais aplicações biomédicas. 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.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is to provide both a theoretical and a practical background in the main biomedical imaging techniques, covering: physical principles of image acquisition; basic instrumentation; image reconstruction and processing methods; and biomedical applications. 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.

10.4.1.5. 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

10.4.1.5. 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.

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

Os conteúdos programáticos consistem nas principais técnicas de imagiologia biomédica, focando nomeadamento os seus princípios físicos, de instrumentação e de reconstrução de imagem, em coerência com os objectivos da disciplina.

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

The syllabus consists of the main biomedical imaging modalities, focusing on their physical principles, instrumentation and image reconstruction, coherently with the stated objectives.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino consistirá na leccionação de aulas teóricas convencionais, e na elaboração de trabalhos de laboratório computacionais para a simulação e análise de dados imagiológicos.
Exame final (70% IST) e trabalhos de laboratório (30% IST). Os alunos deverão ter aproveitamento mínimo de 50% no exame e no conjunto dos trabalhos de laboratório.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching will be carried out through a series of conventional lectures, and the execution of computational laboratory assignments consisting on the simulation and analysis of imaging data.

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

As aulas teóricas e laboratoriais permitirão cumprir com sucesso os objectivos da disciplina, que passam por dar aos alunos uma formação teórico-prática.

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

The theoretical and laboratory classes will allow accomplishing successfully the learning outcomes, which encompass a theoretical and practical training.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Introduction to Biomedical Imaging. Andrew Webb. ISBN: 0-471-23766-2. Wiley 2003.

Mapa XIV - Neurociências e Neuroimagiologia

10.4.1.1. Unidade curricular:

Neurociências e Neuroimagiologia

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Patrícia Margarida Piedade Figueiredo (56)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Não Aplicável

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):
A disciplina tem como objectivos: 1) introduzir os conceitos básicos das neurociências, em particular do sistema nervoso central humano e da biofísica neuronal; e 2) dar formação acerca dos princípios, metodologias e aplicações das técnicas neuroimagiológicas para o estudo da função cerebral.
Um aluno com bom aproveitamento na disciplina deverá: 1) ter conhecimentos básicos sobre a organização, estrutura e função do sistema nervoso central humano, e da biofísica neuronal; 2) ter um conhecimento geral dos princípios, metodologias e aplicações das principais técnicas neuroimagiológicas; e 3) estar preparado para avaliar criticamente a aplicabilidade e os resultados das técnicas neuroimagiológicas em diferentes problemas das neurociências

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objectives of the course are to: 1) introduce basic concepts in neuroscience, namely regarding the human central nervous system and neuronal biophysics; and 2) provide training in the principles, methods and applications of the mains neuroimaging techniques used in the study of brain function.
Students successfully completing the course are expected to: 1) have basic knowledge about the organization, structure and function of the human central nervous system and neuronal biophysics; 2) have general knowledge about the principles, methodologies and applications of the main neuroimaging techniques; and 3) be prepared to critically evaluate the applicability of, and the results provided by, neuroimaging techniques for different problems in neuroscience.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
a. Perspectiva histórica
b. O cérebro humano e a neuroimagiologia
2. Conceitos básicos de neurociências
a. Organização e anatomia do sistema nervoso central humano
b. Sistemas sensoriais, sistema motor e funções cognitivas
c. Biofísica da função neuronal
d. Micro-electrofisiologia
e. Modelos neuronais
f. 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)

10.4.1.5. Syllabus:
1. Introduction
a. Historical perspective
b. Overview of the human brain and neuroimaging techniques
2. Neuroscience basics
a. Organization and structure of the human central nervous system
b. Sensory systems, motor system and cognitive functions
c. Biophysics of neuronal function
d. Micro-electrophysiology

e. Neuronal models
f. Brain metabolism and hemodynamics
1. Electrophysiology neuroimaging
a. Electro-Encephalography (EEG) and Magneto-Encephalography (MEG)
b. Spontaneous and event-related activity, brain rhythms
c. Transcranial Magnetic Stimulation (TMS)
2. 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
3. Structural neuroimaging and spectroscopy
a. Structural MRI
b. Diffusion Tensor Imaging (DTI)
g. Magnetic resonance spectroscopy (MRS)

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos consistem nas princípios básicos de neurociências cognitivas humanas e nas principais técnicas de neuroimagiologia, focando nomeadamento os seus princípios básicos e aplicações, em coerência com os objectivos da disciplina.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus consists of the basic principles of human cognitive neurosciences and the main neuroimaging modalities, focusing on their basic principles and applications, coherently with the stated objectives.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
É adotada uma abordagem multi-disciplinar, consistindo numa série de aulas convencionais e em sessões de discussão de artigos científicos.
A avaliação consiste na presentação oral de um artigo científico durante o semestre (30%) e de um trabalho escrito e respectiva apresentação oral sobre um tema de Neuroimagiologia no final do semestre (70%). A nota mínima deve ser de 10 valores em cada componente.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The course takes a multidisciplinary approach and is organized into a series of conventional lectures and journal club classes.
The evaluation consists of an oral presentation of an assigned scientific paper during the semester (30%), and a written essay and oral presentation on a chosen neuroimaging topic (70%). A minimum mark of 10 is required at each component.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Principles of Neural Science. Eric R. Kandel (Author), James H. Schwartz (Author), Thomas M. Jessell (Author). McGraw-Hill Medical; 4th edition (January 5, 2000). ISBN-10: 0838577016.
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 XIV - Modelação, Simulação e Controlo de Sistemas Biológicos

10.4.1.1. Unidade curricular:
Modelação, Simulação e Controlo de Sistemas Biológicos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Manuel Lage de Miranda Lemos (52)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Não existem

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Do not exist

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Após frequentar esta disciplina, os alunos deverão ser capazes de desenvolver um modelo dinâmico para um sistema biológico, de analisar o seu comportamento, usando técnicas matemáticas e de simulação, e de projectar um controlador para estabilisar as suas variáveis. São tratados exemplos de diferentes tipos de sistemas biológicos, incluindo dinâmica da célula, dinâmica das populações (predador/presa, competição), Biotecnologia (fermentação e outros), anestesia e Imunologia (HIV, e cancro)

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
After completing this curricular unit, students will be able to develop a dynamic model for a biological system, to analyse its behavior using mathematical and simulation techniques and to design a controller to stabilize its variables. The curricular unit addresses different types of biological suystems, including cell dynamics, population dynamics (predator/prey, completion), Biotechnology (fermentation and others), anesthesy and Immunology (HIV and cancer)

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Modelos de estado de sistemas biológicos.
Variáveis de estado em sistemas biológicos. Exemplos de dinâmica da célula, de dinâmica das populações (predador/presa, competição), da Biotecnologia e da Imunologia. Técnicas de simulação com base no modelo de estado.

2.Análise do modelo de estado.
Pontos de equilíbrio. Estabilidade no sentido de Lyapunov. Linearização em torno dos pontos de equilíbrio. Traçado qualitativo das soluções para sistemas de 1ª e 2ª ordem, em casos simples. Método directo de Lyapunov. Aplicação aos exemplos do capítulo 1.

3.Regulação de variáveis biológicas por retroacção linear do estado. Exemplo do HIV.

4.Controlo óptimo de sistemas biológicos. Aplicações em sistemas biológicos: Fermentação, HIV, cancro.

10.4.1.5. Syllabus:
1.State models of biological systems. Examples from cell and molecular biology, population dynamics and Immunology. Simulatiomn techniques.

2. Analysis of the state model. Equilibrium points. Stability in the sense of Lyapunov. Qualitative behaviour of the solutions. Direct method of Lyapunov.

3. Regulation of biological variables. Linear state feedback. Observers..

4. Optiomal Control of biological systems.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O programa segue de perto os objectivos da UC.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus closely follows the CU objectives.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A matéria é ministrada através de aulas teóricas.
Os alunos podem optar por uma das seguintes duas vias de avaliação:séries de problemas ou 1 exame

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Contents are taught through theoretical classes.
The students may choose one of the following evaluation options: Problem series or 1 exam.

10.4.1.8. 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 possibilidades deste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methods have been designed to allow students to develop wide-ranging possibilities in this field and simultaneously ensure compliance with the course unit objectives.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
N. F. Britton (2003). Essential Mathematical Biology. Springer.

K. Ogata (1990). Modern Control Engineering. 2nd ed. Prentice Hall.

C. Fall, E. Marland, J. Wagner and J. Tyson (2002). Computational Cell Biology. Springer.

J.-J. Slotine and W. Li (1991). Applied nonlinear control. Prentice Hall.

F. Lewis and V. Syrmos (1995). Optimal Control. 2nd ed. John Wiley & Sons Ltd.

Mapa XIV - Tópicos Avançados em Bioengenharia e Ciências Biológicas

10.4.1.1. Unidade curricular:
Tópicos Avançados em Bioengenharia e Ciências Biológicas

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Pedro Estrela Rodrigues Conde

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Não aplicavel

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Not applicable.

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo desta unidade curricular é permitir ao estudante explorar tópicos avançados no seu domínio de especialização, para alem da oferta do programa doutoral.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective of this course is to allow the student to explore advanced topics relevant to his/her thesis work.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Esta unidade curricular permite dar crédito a trabalho efectuado em laboratórios fora do IST, assim como em empresas, que seja considerado pela coordenação do plano doutoral como essencial para a formação do estudante. A aceitação

destes créditos é feita com consulta aos orientadores.
Esta unidade curricular permite dar alguma flexibilidade ao programa doutoral, individualizando-o ao perfil dos estudantes.

10.4.1.5. Syllabus:
This course allows the coordinator of the doctoral plan to award credit to research and course work developed in laboratories and companies outside of Instituto Superior Técnico, which he/she considers central to the student formation. This will be done in consultation with the student advisor(s).
This course gives some flexibility to the doctoral program and allows a degree of matching of the program with the student profile and interests.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os créditos dados a formação no exterior só serão concedidos após consideração detalhada da adequação desta formação aos objectivos do plano doutoral do estudante.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Credits will be awarded after careful consideration of the contribution of the outside formation to the objectives of the doctoral plan.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Tipicamente, o supervisor da formação exterior propôe uma classificação, baseada no desempenho do estudante

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Typically, the supervisor of the external formation proposes a grade, based on the student performance.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
O plano de trabalhos e avaliação da formação externa é concordado entre o estudante, o supervisor externo, o orientador da tese, e a coordenação do programa doutoral antes da formação ter início.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The plan of the external formation is agreed between the student, the external supervisor, the thesis advisor, and the coordinator of the doctoral program, before the start of the internship.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Não aplicavel.

Mapa XIV - Ensino e Divulgação Científica

10.4.1.1. Unidade curricular:
Ensino e Divulgação Científica

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Pedro Estrela Rodrigues Conde

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):
Desenvolver capacidade de comunicação útil em áreas como ensino, apresentações de trabalhos científicos e/ou técnicos, formação de caracter profissionalizante.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop useful communication skills for teaching, professional training, and scientific presentations.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
São abordados tópicos que incluem a preparação e leccionação de aulas, gestão do tempo, ensino em laboratório e/ou aulas práticas (resolução de problemas).
São ainda utilizados como elementos de formação a supervisão e a classificação de trabalhos de laboratório, a elaboração e classificação de trabalhos de casa e de testes e exames

10.4.1.5. Syllabus:
Training topics include: preparing and delivering lectures; time management; teaching in the laboratory and in problem solving classes; supervising/grading laboratory projects, homework assignments, or tests.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A ênfase nesta unidade curricular é facultar experiência de ensino aos estudantes de doutoramento. Esta experiência é conseguida através da participação do estudante como assistente numa disciplina apropriada, sob supervisão do docente responsavel, e com acompanhamento pelo supervisor da prática de ensino.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The emphasis of this course is to give the doctoral student teaching experience. This is achieved through the participation of the student in an actual course as a teaching assistant, supervised by the faculty member responsible for the course, and followed by the overall supervisor of the teaching practice in the doctoral program.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Os estudantes têm que submeter um relatório escrito sobre o seu trabalho de apoio ao ensino (relatório de ensino: experiências e resultados) o qual é avaliado por um júri composto no mínimo pelo supervisor da prática de apoio ao ensino e pelo coordenador do programa doutoral.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Students must submit a written report on their work as teaching assistants (teaching report: experiences and results). Each report will be evaluated by a committee including at least the supervisor of the students training program and the coordinator of the doctoral program.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A avaliação combina um relatório sobre a prática de ensino desenvolvida, e a avaliação do docente responsavel pelo curso em que o estudante do programa doutoral foi assistente.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The evaluation is a mix of a report, and the feedback from the faculty member responsible for the course in which the doctoral candidate participated as teaching assistant.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
não aplicavel

Mapa XIV - Modelação e Classificação de Sinais Biomédicos

10.4.1.1. Unidade curricular:
Modelação e Classificação de Sinais Biomédicos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Luisa Nobre Fred (42)

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):
Aplicação de modelos formais para a caracterização de sinais biomédicos. Aplicação de técnicas de reconhecimento de padrões e teoria da decisão à classificação automática de sinais / dados biomédicos e no desenvolvimento de sistemas auxiliares de decisão ou de diagnóstico.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Model based characterization of biomedical signals - Application of pattern recognition techniques and statistical decision theory to the automatic classification of biomedical data and the development of auxiliary diagnostic system

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
O problema de classificação de sinais/dados biomédicos como um problema de reconhecimento de padrões. Representação e modelação de sinais biomédicos e de dados clínicos; descrições vectoriais, simbólicas e séries temporais. Modelos AR e ARMA. Estimação de parâmetros em modelos AR. Técnica de mínimos quadrados e filtragem de Kalman. Extracção de características. Análise no domínio da frequência. Estimação espectral e características baseadas no espectro. Exemplos de aplicação na análise automática do EEG, da actividade muscular e de potenciais evocados. Técnicas de selecção de características. Teoria da decisão e classificação estatística de padrões; modelos Bayesianos. Aprendizagem supervisionada. Classificadores baseados em vizinhança e em protótipos. Medidas de desempenho dos classificadores. Técnicas de bootstraping. Combinação de classificadores. Análise exploratória de dados. Relação ente classificação e diagnóstico. Sistemas auxiliares de decisão e de diagnóstico.

10.4.1.5. Syllabus:
Classification of biomedical signals and data as a pattern recognition problem. Representation and modelling of biomedical signals and clinical data; vector spaces, symbolic descriptions and time series. AR and ARMA models. Parameter estimation in AR models. Least mean square estimation and Kalman filtering. Feature extraction. Analysis in the frequency domain. Spectral estimation and spectral-based features. Application examples in automatic analysis of the EEG, muscular activity and evoked potentials. Feature selection techniques. Statistical decision theory and statistical pattern recognition; Bayesian methods. Supervised learning. Parametric and non-parametric methods. Nearest-neighbour classifiers and support vector machines. Measures of classifier performance. Bootstrapping techniques. Combination of classifiers. Clustering techniques in exploratory data analysis. Classification and diagnosis. Decision and diagnostic support systems.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os temas abordados na disciplina, quer do pronto de vista teórico, quer do ponto de vista prático através de exemplos de aplicação, proporcionam a formação necessária para que os alunos atinjam competências de acordo com os objectivos da disciplina.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The tematic addressed in th course, both from a theoretical and practical point of view, provide the students with the competences required to fullfill the goals of the course.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O ensino compreende formação teórica e prática nos temas abordados, com exemplos experimentais e demonstrações laboratoriais. A avaliaçãoo compreende duas componentes: séries de problemas (40% da nota) e um trabalho final individual, com relatório no formato de artigo e discussão oral (60%).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching addresses both theoretical and practical issues of the topics under study, with experimental exemples and laboratory demonstrations. The evaluation comprises two componentes: resolution of séries of problems (40% of the grade) and a final (individual) project with report with the formato of an article and oral discussion (60%)

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino, abordando simultaneamente explanação teórica dos conceitos e métodos, e suportada em

exemplos práticos de aplicação com dados e problemas da vida real, em temáticas estado da arte, pretendem motivar e proporcionar uma formação sólida nos temas da unidade curricular

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

The teaching methodology, comprising a thorough theoretical explanation of th etopics addressed, and supported on practical examples of application with real data and real world problems that constitute the state of the art, aim at motivating the students for the theoretical and practical topics, and providing a solid background on the addressed tematic that enable future good practices.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

• Acetatos das aulas
• Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications , John Proakis, Dimitris Manolakis, 1996, Prentice Hall
• Pattern Classification (2nd ed.) , Ricardo O. Duda, Peter E. Hart and David G. Stork, 2001, Wiley Interscience
• Computer Manual in MATLAB to Accompany Pattern Classification , David G. Stork, Elab Yom-Tov, 2001, Wiley Interscience