

ACEF/1314/11197 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:
Universidade Do Porto

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Faculdade De Engenharia (UP)

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia Biomédica

A3. Study programme:
Biomedical Engineering

A4. Grau:
Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
Despacho nº6877/2013,DR Nº101 de 27/05/13+Dec. de retificação nº1220/2013 DR nº223,18/11/13(2ª Sér.)

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:
529

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

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
120

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
2 anos (4 Semestres)

A9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
2 years (4 Semestres)

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:
30

A11. Condições de acesso e ingresso:

Podem candidatar-se ao acesso ao ciclo de estudos conducente ao grau de mestre:

- a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal numa das áreas consideradas afins, como Engenharia, Matemática, Física e Química, entre outras;*
- b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
- c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo órgão científico estatutariamente competente do estabelecimento de ensino superior onde pretendem ser admitidos;*
- d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo órgão científico estatutariamente competente do estabelecimento de ensino superior onde pretendem ser admitidos.*

A11. Entry Requirements:

Can apply for admission into the Masters study cycle:

- a) Holders of a Bachelor's degree or legal binding equivalent in related areas such as Engineering, Mathematics, Physics, Chemistry, among others;*
- b) Holders of a foreign Higher Education degree conferred following a first cycle of studies organised according to the principles of the Bologna Process by an adherent State; ;*
- c) Holders of a foreign Higher Education degree recognised as fulfilling the objectives of a first degree by the competent scientific body of the Higher Education institution they are applying to;*
- d) Holders of an academic, scientific or professional curriculum that is recognised as attesting to the applicant's ability to attend this cycle of studies by the competent scientific body of the Higher Education institution they are applying to.*

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):

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

Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:

Biomedical Engineering

A13.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia biomédica / Biomedical Engineering	EBIOM	78	24
Qualquer área da UP / Any area of UP	Qualquer área da UP / Any area of UP	0	6
Engenharia biomédica/Qualquer área do MIB (Mestrado Integrado em Bioengenharia) / Biomedical engineering / Any area of MIB (Master Bioengineering)	Qualquer área do MIB / Any area of the MIB	0	12
(3 Items)		78	42

A14. Plano de estudos**Mapa II - - 1º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seminários em Engenharia Biomédica / Seminars in Biomedical Engineering	EBIOM	Semestral	162	S: 28; OT: 14	6	
Interfaces em Sistemas Biológicos / Biological Systems Interfaces	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL:28	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Diagnóstico Assistido por Computador / Computer-Aided Diagnostics	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL:14	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS

Biónica e Robótica Médica / Bionics and Medical Robotics	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL:14	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Engenharia de Sistemas de Informação / Information Systems Engineering	EBIOM	Semestral	162	TP: 28; PL:28	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Computação Móvel em Engenharia Biomédica / Mobile Computing in Biomedical Engineering	EBIOM	Semestral	162	TP: 28; PL:28	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Engenharia da Reabilitação / Rehabilitation Engineering	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL:14	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Simulação Biomecânica / Biomechanics Simulation	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL:14	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Reparação e Regeneração de Tecidos / Tissues Regeneration and Repair	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL: 28	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Qualquer Unidade Curricular do MIB / Any course of MIB	Qualquer área do MIB / Any area of the MIB	Semestral	162	Depende da UC escolhida / Depends on the chosen UC	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
Qualquer Unidade Curricular da UP / Any Course from UP	Qualquer área da UP / Any area from UP	Semestral	162	Depende da UC escolhida / Depends on the chosen UC	6	Unidades Curriculares Optativas - 1º Grupo 24 ECTS / Optional 1st Group 24 ECTS
(11 Items)						

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Trabalhos Práticos / Laboratory Projects	EBIOM	Semestral	324	PL: 81	12	
Instrumentação Biomédica / Biomedical Instrumentation	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL:28	6	Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo 18 ECTS / Optional 2nd Group 18 ECTS
Modelação em Engenharia Biomédica / Modeling in Biomedical Engineering	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL: 14	6	Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo 18 ECTS / Optional 2nd Group 18 ECTS
Imagiologia Médica / Medical Imaging	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL: 14	6	Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo 18 ECTS / Optional 2nd Group 18 ECTS
Telemedicina e e -Saúde / Telemedicine and e-Health	EBIOM	Semestral	162	TP: 42; PL: 14	6	Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo 18 ECTS / Optional 2nd Group 18 ECTS
Neuroengenharia / Neuroengineering	EBIOM	Semestral	162	TP: 28; PL: 28	6	Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo 18 ECTS / Optional 2nd Group 18 ECTS
Qualquer Unidade Curricular do MIB / Any course of MIB	Qualquer área do MIB / Any area of the MIB	Semestral	162	Depende da UC escolhida / Depends on the chosen UC	6	Unidades Curriculares Optativas - 2º Grupo 18 ECTS / Optional 2nd Group 18 ECTS

(7 Items)

Mapa II - - 2º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Preparação da Dissertação / Preparation of the Dissertation	EBIOM	Semestral	324	OT: 41	12	

(1 Item)

Mapa II - - 2º ano / Anual

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação / Dissertation	EBIOM	Anual	1296	OT: 192	48	

(1 Item)

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)
Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça (Diretor do ciclo de estudos)

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:***O ciclo de estudos é ministrado na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.*

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):[A19_Regulamento Creditação Formação Anterior e Experiência Profissional UPorto.pdf](#)**A20. Observações:**

- *Pela conclusão da parte curricular(72 ECTS) e do Mestrado(120 ECTS) os estudantes têm direito, respetivamente ao diploma do curso de Mestrado(não conferente de grau)e ao diploma do grau de Mestre.*
- *Os dados do campo 5.1. reportam-se ao ano letivo 2012/13 e os dados do campo 7.1.1.,relativos aos diplomados, reportam-se aos anos 2009/10,2010/11 e 2011/12.*
- *No ponto 5.1.1.4 dado dispormos de respostas sobre a escolaridade dos pais, que não se enquadram nas tipificadas o valor percentual neste ponto não atinge os 100%.*
- *No ponto 5.1.1.4. e 5.1.1.5., foi considerada uma média dos dados obtidos no inquérito RAIDES12 para o pai e a mãe.*
- *Os dados do campo 7.1.4. reportam-se ao “Inquérito aos Diplomados da U. Porto em 2011” promovido pelo Observatório do Emprego desta Universidade. No entanto, em relação á distribuição dos diplomados por setores de atividade, foi colocado “0”, dada a indisponibilidade de informação relativa a essa distribuição. Contudo, indicamos a distribuição % dos diplomados por setores de atividade (cerca de 23 meses após a conclusão do ciclo):*

Saúde e ação social - 100%

- *Na “Dissertação” (anual), as horas de contato são definidas com base em 0,25 horas/semana/nº de estudantes, deste modo são indicados para cada docente o nº de estudantes que lhes foram atribuídos. Na “Preparação da Dissertação” as horas de contacto são definidas com base em 0,14 horas/semana/ n.º de estudantes, sendo indicados para cada docente o n.º de estudantes que lhes foram atribuídos.*
- *No ponto 7.3.4, relativo ao nível de internacionalização, os dados percentuais são referentes a 2012/13.*

A20. Observations:

- *By concluding the curricular (72 ECTS) and the Masters (120 ECTS) components, students are entitled to the Masters diploma (no degree attributed) and to the Master's degree diploma, respectively.*
- *Data in section 5.1. refer to the academic year 2012/13 and data in section 7.1.1., regarding graduates, refer to the years 2009/10, 2010/11 and 2011/12.*
- *In section 5.1.1.4, given that we possess the replies regarding the level of schooling of the parents, which does not fit the typified data, the percentage in this section does not reach 100 %.*
- *In sections 5.1.1.4. and 5.1.1.5., an average of the data obtained in the survey RAIDES12 was considered both for the father and mother .*
- *Data in section 7.1.4. refer to the ‘Survey to University of Porto’s Graduates in 2011’, sponsored by this University’s Employment Observatory. However, concerning the distribution of graduates according to sectors of activity, a ‘0’ was attributed, given the unavailability of information on this distribution. Nevertheless, we indicate the % of graduates according to sectors of activity (about 23 months after completing the programme):*

Health and social action - 100%

- *In the ‘Dissertation’ (annual), the contact hours are defined based on 0.25 hours / week / number of students, therefore each teacher is attributed the number of students assigned to them. In the ‘Preparation of the Dissertation’, contact hours are defined based on 0.14 hours / week / number of students, therefore each teacher is attributed the number of students assigned to him/her.*
- *In section 7.3.4, concerning the level of internationalisation, the percentage data refers to 2012/13.*

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

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

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos**1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.**

O ciclo de estudos tem como objetivo proporcionar uma formação avançada integrada em Engenharia Biomédica, promovendo a capacidade de compreensão sistemática num domínio específico, a par com uma formação mais global em áreas mais abrangentes dentro desta área da engenharia.

Pretende-se que os graduados sejam capazes de conceber, projetar e manter sistemas e serviços em domínios específicos da Engenharia Biomédica. Pretende-se igualmente assegurar que os estudantes adquiram conhecimentos num número limitado de técnicas de investigação, por forma a desenvolver capacidades de realização de investigação científica de alto nível de qualidade, segundo os parâmetros de qualidade e padrões

éticos internacionalmente aceites. Nos objetivos de formação do plano de estudos incluem-se também o desenvolvimento de competências para realização de trabalho em grupo, para a comunicação com os seus pares e com a comunidade académica, e para a divulgação os avanços conseguidos.

1.1. study programme's generic objectives.

The cycle of studies aims at providing an advanced integrated training in Biomedical Engineering, by promoting a systematic understanding in a particular area, along with a more comprehensive instruction in broader areas within this field of engineering.

Graduates are expected to be able to conceive, design, and maintain systems and services in specific fields of Biomedical Engineering. Students should also acquire knowledge in a limited number of research techniques in order to develop skills conducive to high quality scientific research, according to the internationally accepted quality parameters and ethical standards. . . The objectives of the training syllabus also include the development of skills such as team work, communication with their peers and the academic community, and the dissemination of the progresses achieved.

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

A FEUP tem como missão a formação académica, as atividades de investigação, desenvolvimento e inovação nas áreas de engenharia e afins, e ainda as atividades que incluem a transferência de conhecimento e tecnologia, a prestação de serviços, a oferta de formação contínua, a participação na discussão de políticas nacionais e o envolvimento na vida económica, cultural e social da nossa região e do país.

O mestrado em Engenharia Biomédica (MEB), na sua área específica, contribui para esta missão ao proporcionar uma formação avançada sólida e atualizada, garantida por um corpo docente com atividade científica reconhecida e recursos materiais e humanos adequados. O MEB promove a participação dos seus estudantes em atividades de investigação e desenvolvimento, principalmente através da realização da dissertação e de outras unidades curriculares obrigatórias relacionadas. Na maior parte dos casos, estas atividades são desenvolvidas no contexto de projetos financiados por entidades nacionais e internacionais que garantem o enquadramento dos trabalhos académicos realizados pelos estudantes, aumentando a sua motivação e melhorando as suas competências de natureza social, ética e ambiental. Pretende-se assim garantir a formação de profissionais de elevada competência na área da Engenharia Biomédica que possam integrar os quadros de empresas e instituições, e que sejam capazes de realizar transferência de conhecimento e tecnologia e de contribuir para o desenvolvimento das condições económicas, sociais e culturais da região e do país.

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

FEUP's mission comprises academic training, research activities, development and innovation in engineering fields and the like, and activities that include the transfer of knowledge and technology, rendering of services, provision for continuous training, participation in the discussion of national policies and intervention in the economic, cultural and social life of our region and country.

The MSc in Biomedical Engineering (MEB), in its specific area of activity, contributes to this mission by providing advanced solid and updated training, guaranteed by a teaching staff with recognized scientific activity and adequate human and material resources. The MEB promotes the participation of its students in research and development activities, mainly through the dissertation and other related mandatory courses. In most cases, these activities are framed in projects funded by national and international entities, which provide a framework for the academic work carried out by the students, increasing their motivation and improving their social, ethical and environmental skills. The aim is to ensure the training of highly skilled professionals in the field of biomedical engineering who can join the staff of companies and institutions, and are able to perform knowledge and technology transfers and contribute to the development of economic, social and cultural conditions in the region and in the country.

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

O principal meio de divulgação dos objetivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos é o sistema de informação da UP, SIGARRA. Esta divulgação é também realizada através da comissão científica e da comissão de acompanhamento, nas quais participam docentes e estudantes do ciclo de estudos.

No início de cada semestre letivo é realizada uma reunião com todos os estudantes para apresentação do funcionamento geral das atividades letivas e das unidades curriculares em curso. Sempre que solicitado, são também marcadas reuniões individuais com o diretor do ciclo de estudos. Os estudantes são também informados através dos seus representantes na Comissão de Acompanhamento do MEB.

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

The main means of dissemination of the objectives to the teachers and students involved in the study cycle is the information system of UP, SIGARRA. Moreover, the members of the scientific Committee and Monitoring Committee, which include teachers and students of the study cycle, also participate in the divulgence of this information.

At the beginning of each semester, there is a meeting with all the students in order to present the curricular activities and courses in progress. When requested, individual meetings are also scheduled between the MEB director and students. Students are also informed through their representatives in the MEB Monitoring Committee.

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.

Os órgãos de gestão do MEB são:

1. *Director do ciclo de estudos (DCE)*
2. *Comissão Científica (CC)*
3. *Comissão de Acompanhamento (CA)*

A constituição atual da CC já foi indicada anteriormente (A16).

A CA é formada pelo DCE, por um docente do ciclo de estudos e por dois estudantes.

Ao DCE compete exercer as funções explicitadas nos estatutos da FEUP, e, em articulação com os Diretores dos principais departamentos envolvidos no ciclo de estudos, compete ainda elaborar e submeter ao Diretor da FEUP as propostas de organização ou de alteração dos planos de estudo, as propostas com as necessidades de serviço docente, instalações e laboratórios, e as propostas de regimes de ingresso e de numerus clausus.

À CC compete coadjuvar o DCE na coordenação curricular, pronunciar-se sobre as propostas de organização ou de alteração do plano de estudos e sobre as propostas de distribuição de serviço docente.

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.

MEB has the following management entities:

1. *Director of the Cycle of Studies (DCE)*
2. *Scientific Commission (CC)*
3. *Monitoring Committee (CA)*

The current members of the CC were previously indicated (A16).

The CA is composed by the DCE, one teacher of the study cycle and two students.

To the DCE are attributed the functions described in the statutes of FEUP and, in articulation with the Heads of the main departments involved in the study cycle, the DCE prepares and submits to the Dean of FEUP the propositions for organisation or change in the syllabus, requirements in terms of staff involvement in lecturing, laboratory requirements and propositions for access conditions and numerus clausus.

The CC is responsible for assisting the DCE in the curricular coordination and for commenting on the syllabus organization or modification, as well as on the distribution of teaching work.

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.

Os docentes participam nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem através dos seus representantes nas CC e CA do MEB. Os estudantes participam neste processo indiretamente através dos seus representantes no Conselho Pedagógico da FEUP e na CA do MEB, e diretamente através do preenchimento dos inquéritos pedagógicos.

À CC do MEB compete coadjuvar o DCE na coordenação curricular, pronunciar-se sobre as propostas de organização ou de alteração do plano de estudos, de distribuição de serviço docente e sobre o regulamento do CE elaborado pelo DCE, coadjuvar o DCE e pronunciar-se sobre os assuntos que ele colocar à sua consideração. Colabora ainda na seleção dos candidatos a admitir e na definição da componente curricular de cada estudante e pronuncia-se sobre eventuais pedidos de equivalências a UC's do plano de estudos.

À CA compete verificar o normal funcionamento do CE e propor ao DCE medidas que visem ultrapassar as dificuldades funcionais encontradas.

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.

Teaching staff participate in the decision-making processes that affect the teaching/learning process through their representatives in the CC and the CA of the MEB. The students indirectly participate in this process through their representatives in the Pedagogic C. of FEUP and in the CA, and directly through the pedagogic survey at the end of each semester. The CC of MEB has the duty to co-aid the study programme (SP) director with the curricular coordination; to give opinion on propositions regarding organization/alteration of the SP; analysis of propositions regarding the teaching staff's distribution; make their views on CE regulations elaborated by the Director; co-help the Director and issue an opinion. They are also involved in the selection and ranking the candidates, definition of the student's syllabus and equivalence processes. The CA has to control the normal functioning of the SP and propose to the DCE measures that seek to overcome possible functional detected difficulties.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Cabe ao DCE garantir a qualidade do ciclo de estudos. O DCE, em colaboração com os outros membros da CC e da CA, pode elaborar propostas de alteração do ciclo de estudos para promover a sua melhoria no âmbito do

Relatório Anual do CE e submetê-las ao Diretor da FEUP. As propostas serão posteriormente discutidas no Conselho Científico da FEUP, e finalmente remetidas ao Serviço de Melhoria Contínua da Reitoria da Universidade do Porto para decisão final.

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

It is up to the DCE to ensure the quality of the studies cycle. The DCE, in collaboration with the other members of the CC and CA, may propose changes in the study cycle to promote its improvement, and may submit them to the Dean of FEUP. Subsequently, the propositions will be discussed in the Scientific Council of FEUP, and finally sent to the Continuous Improvement Services of the University of Porto for a final decision.

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

O responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade é o Diretor do ciclo de estudos, cargo atualmente ocupado pela Prof^a. Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça.

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

The responsible entity for the implementation of quality assurance mechanisms is the DCE, position currently occupied by Prof. Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça

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

Além das reuniões com os membros da CA, o DCE realiza reuniões semestrais com os estudantes. Estas reuniões permitem recolher informação e acompanhar o funcionamento do ciclo de estudos. Apesar de ser sempre privilegiada a recolha direta da informação, os inquéritos pedagógicos preenchidos pelos estudantes no final de cada semestre são também usados como informação complementar.

O DCE elabora anualmente, em colaboração com a CC e a CA, um relatório sobre o funcionamento do ciclo de estudos contendo propostas de alteração e melhoria que remete ao Diretor da FEUP. Após análise e aprovação pelo Diretor e Conselho Pedagógico da FEUP, estes órgãos elaboram um relatório síntese, eventualmente acrescentando novas propostas de alteração e melhoria, e submetem-no ao Serviço de Melhoria Contínua da Reitoria da Universidade do Porto.

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

In addition to meetings with members of the CA, the DCE conducts semestral meetings with students. These meetings allow to gather information and to monitor the functioning of the study cycle. Although the direct collection of information is always privileged, pedagogical surveys filled out by the students at the end of each semester are also used as supplementary information.

The Director of the study cycle, supported by the Scientific and Monitoring Committees, produces an annual report with propositions for changes and improvements that is submitted to the Dean of FEUP. After analysis and approval by the Dean and the Pedagogical Council of FEUP these entities produce a brief report, eventually adding new propositions for changes and improvement, and submit it to the Continuous Improvement Services of the University of Porto.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

http://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=11964&pv_cod=48xraFgb5Ykp

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

Os resultados das avaliações do ciclo de estudos são, numa fase inicial, analisados no contexto da CC, tendo como objetivo a identificação dos aspetos a melhorar no plano de estudos. Segue-se uma discussão com os docentes envolvidos para a definição das estratégias de melhoria a adotar. Os estudantes são também envolvidos neste processo de análise e de definição de ações de melhoria, principalmente através dos seus representantes na CA. O resultado final de todo o processo de análise e de identificação de ações de melhoria é depois reportado no relatório anual do ciclo de estudo.

Os resultados dos inquéritos pedagógicos são também discutidos no Conselho Pedagógico, conforme as competências definidas para este órgão no RJIES e nos Estatutos da U. Porto e da FEUP.

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

The results from the evaluation of the cycle of studies are initially analysed within the CC, aiming at identifying the aspects in the syllabus in need of improvement. Subsequently, there is a discussion with the teachers involved in order to define the improvement strategies that need adopting. Students are also involved in this process of analysis and definition of improvement actions, mainly through their representatives in the CA. The final result of the whole process of analysis and the identification of improvement actions is then reported in the annual cycle of report.

The survey results are also discussed in the Pedagogical Council, as established by RJIES and the Statutes of the U.Porto and FEUP.

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

Avaliação institucional da UP pela European University Association (EUA) em 2008 cujo relatório está disponível na página da U. Porto.

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

UP's institutional evaluation by the European University Association (EUA) in 2008 whose report is available in the U.Porto site.

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)
Anfiteatros de aulas / Lecture Rooms	2523
Salas de computadores / Computer Rooms	1282
Salas de aulas teórico-práticas / Classrooms	2093
Laboratórios de Computadores / Computer Laboratories	680
Salas de exames / Exam Rooms	1508
Laboratórios de ensino / Teaching Laboratories	215
Biblioteca – gabinetes de estudo individual / Library – individual study rooms	80
Biblioteca – salas de leitura / Library – reading rooms	3043

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
Computadores / Computers	250
Fontes de sinal / Signal sources	17
Fontes de alimentação DC / DC Power Sources	61
Multímetros / Multimeters	20
Osciloscópios analógicos / Analogic oscilloscopes	25
Osciloscópios digitais / Digital oscilloscopes	99
Geradores de funções / Function generators	24
Balança / Weighting machine	1
Forno / Oven	1
Microscópio / Microscope	2
Agitador / Stirring rod	1
Incubadora / Incubator	1

3.2 Parcerias

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

O anterior formato do ciclo de estudos, que incluía duas unidades curriculares diretamente relacionadas com o tema da dissertação no 1º ano, dificultava a deslocação de estudantes de/para o MEB. A unidade curricular (UC) de Preparação de Dissertação (que substituiu a UC de Monografia) passou no corrente plano de estudos para o 2º ano/1º semestre deixando de criar entraves à mobilidade dos estudantes.

Foram já avaliadas diversas candidaturas ao MEB no âmbito de programas internacionais (Erasmus Mundus, projetos GreenIT e Lotus III), tendo já sido aceites diversos candidatos para frequentar o MEB no ano letivo 2013-14.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The previous format of the study cycle, which included two courses directly related to the dissertation topic in the first year, prevented the mobility of students from / to the MEB. The inclusion, in the current syllabus, of the "Preparation of Dissertation" curricular unit (CU) (which replaced the Monograph) in the second year / first semester removes any barriers to student mobility. We have already evaluated several applications to the MEB in the framework of international programmes (Erasmus Mundus, projects GreenIT and Lotus III), and several candidates have already been accepted to attend MEB in the 2013-14 academic year.

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

O MEB tem diversas unidades curriculares comuns com outros ciclos de estudos, nomeadamente com o Mestrado Integrado em Bioengenharia (MIB), em especial com a especialização em Engenharia Biomédica. Os estudantes do MEB também podem frequentar unidades curriculares de outras especializações do MIB, ou de qualquer plano de estudos da UP, desde que aprovado pela CC. De mesmo modo, estudantes de outros planos de estudos da FEUP e da UP têm frequentado unidades curriculares do MEB em regime de mobilidade interna. O MEB recorre regularmente a docentes de outras instituições de ensino superior para a realização de palestras temáticas no âmbito da unidade curricular de Seminários em Engenharia Biomédica, bem como para a participação em júris de Dissertação.

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

The MEB has several courses shared with other study cycles, namely with the Integrated Masters in Bioengineering (MIB), in particular with the specialization in Biomedical Engineering. The MEB students can also attend the courses from other specializations of the MIB, or any syllabuses of the UP, if approved by the CC. Likewise, students enrolled in other FEUP and UP syllabuses have been attending MEB courses within the framework of internal mobility systems. The MEB regularly uses teaching staff from other institutions of higher education to conduct thematic lectures in the curricular units called Seminars, as well as for participation in Dissertation juries.

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

Para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos, docentes e investigadores de outras instituições de ensino superior (IST, UMinho, UAveiro, UTAD, entre outras) são frequentemente convidados para realizar palestras no âmbito de unidades curriculares, nomeadamente da UC de Seminários em Engenharia Biomédica. Além disso, procuramos sempre que possível escolher especialistas exteriores à FEUP e à UP para integrarem os júris que avaliam as dissertações desenvolvidas pelos estudantes do MEB. Em diversos casos, docentes e investigadores de outras instituições têm também colaborado como coorientadores de estudantes do MEB. O MEB participa em diversos programas internacionais de mobilidade através de protocolos estabelecidos pela U.Porto (ERASMUS MUNDUS, Angle, Green-IT, ...).

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

To promote inter-institutional cooperation within the study cycle, teachers and researchers from other institutions of higher education (IST, UMinho, UAveiro, UTAD, among others) are often invited to give lectures in the framework of curricular units, namely the Seminars in Biomedical Engineering curricular unit. Furthermore, whenever possible, experts outside FEUP and UP are chosen to integrate the juries that evaluate the dissertations developed by the MEB students. In several cases, teachers and researchers from other institutions have also collaborated in the supervision of MEB dissertations. The MEB participates in several international mobility programmes through protocols established by the U.Porto (ERASMUS MUNDUS, Angle, Green-IT, ...).

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

No âmbito da unidade curricular Seminários em Engenharia Biomédica é habitual o CE convidar personalidades ligadas ao tecido empresarial e ao setor público para fomentar o contacto dos estudantes com ambientes não académicos. Além disso, os estudantes podem realizar a sua dissertação em ambiente empresarial ou em laboratórios de investigação; neste último caso, muitos dos trabalhos desenvolvidos estão integrados em projetos de investigação com financiamento público e com parceiros empresariais.

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

Within the Seminars curricular unit in Biomedical Engineering it is usual for the CE to invite personalities from the business world and the public sector to foster the contact between the students and non-academic environments. In addition, students can conduct their dissertations in a business environment or in research laboratories; in the latter, many of the works developed are integrated in research projects with public funding and business partners.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça

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 - Ana Paula Gomes Moreira Pêgo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula Gomes Moreira Pêgo

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.):
Instituto de Engenharia Biomédica

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - António José dos Santos Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José dos Santos Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Miguel Pontes Pimenta Monteiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Miguel Pontes Pimenta Monteiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Paulo Gomes Mendes Moreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Paulo Gomes Mendes Moreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Artur Agostinho dos Santos Capelo Cardoso**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Artur Agostinho dos Santos Capelo Cardoso

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Aurélio Joaquim de Castro Campilho

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

Aurélio Joaquim de Castro Campilho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Catarina Rosa Santos Ferreira de Castro

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

Catarina Rosa Santos Ferreira de Castro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Diamantino Rui da Silva Freitas

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

Diamantino Rui da Silva Freitas

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Fernando Jorge Mendes Monteiro

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

Fernando Jorge Mendes Monteiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Inês de Castro Gonçalves de Almada Lobo

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

Inês de Castro Gonçalves de Almada Lobo

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.):

Instituto de Engenharia Biomédica

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 Amorim Pereira Ramos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Isabel Maria Amorim Pereira Ramos

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

<sem resposta>

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

Faculdade de Medicina

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isabel Maria Santana Ramos de Freitas Amaral**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Isabel Maria Santana Ramos de Freitas Amaral

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

<sem resposta>

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

Instituto de Engenharia Biomédica

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 Ribeiro da Silva Tavares**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Manuel Ribeiro da Silva Tavares

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 - João Miguel Silva e Costa Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Miguel Silva e Costa Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Faculdade de Medicina Dentária***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Paulo Trigueiros da Silva Cunha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Paulo Trigueiros da Silva Cunha***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Domingos da Silva Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Domingos da Silva Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - José Alberto Peixoto Machado da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Alberto Peixoto Machado da Silva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor 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 - Luísa Maria Pimenta Abreu Costa Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luísa Maria Pimenta Abreu Costa Sousa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Manuel Álvaro Neto Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel Álvaro Neto Coelho

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Maria Helena Raposo Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Helena Raposo Fernandes

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

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

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 Luísa Ferreira dos Santos Bastos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Luísa Ferreira dos Santos Bastos

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10,7

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

Mapa VIII - Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues

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

<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário Adolfo Monteiro da Rocha Barbosa

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

Mário Adolfo Monteiro da Rocha Barbosa

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

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

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 - Miguel Fernando Paiva Velhote Correia

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

Miguel Fernando Paiva Velhote Correia

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

<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 Filipe Ribeiro Pinto de Oliveira Azevedo

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

Nuno Filipe Ribeiro Pinto de Oliveira Azevedo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Lopes Granja**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Lopes Granja

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.):

Instituto de Engenharia Biomédica

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 - Pedro de Sousa Gomes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro de Sousa Gomes

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

<sem resposta>

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

Faculdade de Medicina Dentária

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 - Renato Manuel Natal Jorge****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Renato Manuel Natal Jorge***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):****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 - Christiane Laranjo Salgado****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Christiane Laranjo Salgado***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 (%):***28,6***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Bruno Filipe Carmelino Cardoso Sarmento****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Bruno Filipe Carmelino Cardoso Sarmento***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.):***Instituto de Engenharia Biomédica***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***50*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Cristina Maria Santos Alves de Carvalho Barrias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Cristina Maria Santos Alves de Carvalho Barrias*****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.):*****Instituto de Engenharia Biomédica*****4.1.1.4. Categoria:*****Professor Auxiliar ou equivalente*****4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*****100*****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Ana Paula Gomes Moreira Pêgo	Doutor	Química de polímeros e Biomateriais	100	Ficha submetida
António José dos Santos Silva	Doutor	Física	100	Ficha submetida
António Miguel Pontes Pimenta Monteiro	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
António Paulo Gomes Mendes Moreira	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Artur Agostinho dos Santos Capelo Cardoso	Doutor	Electrical Engineering	100	Ficha submetida
Aurélio Joaquim de Castro Campilho	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Catarina Rosa Santos Ferreira de Castro	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
Diamantino Rui da Silva Freitas	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Fernando Jorge Mendes Monteiro	Doutor	Metalúrgica Aplicada	100	Ficha submetida
Inês de Castro Gonçalves de Almada Lobo	Doutor	Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Isabel Maria Amorim Pereira Ramos	Doutor	Imagem	100	Ficha submetida
Isabel Maria Santana Ramos de Freitas Amaral	Doutor	Ramo de Conhecimento em Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
João Manuel Ribeiro da Silva Tavares	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Miguel Silva e Costa Rodrigues	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
João Paulo Trigueiros da Silva Cunha	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
José Domingos da Silva Santos	Doutor	Engenharia Metalúrgica e de Materiais	100	Ficha submetida
José Alberto Peixoto Machado da Silva	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Luísa Maria Pimenta Abreu Costa Sousa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Manuel Álvaro Neto Coelho	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida

Maria Helena Raposo Fernandes	Doutor	Farmacologia	100	Ficha submetida
Maria Luísa Ferreira dos Santos Bastos	Doutor	Engenharia Biomédica	10.7	Ficha submetida
Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues	Doutor	Química Analítica Ambiental	100	Ficha submetida
Mário Adolfo Monteiro da Rocha Barbosa	Doutor	Metalurgia	100	Ficha submetida
Miguel Fernando Paiva Velhote Correia	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Nuno Filipe Ribeiro Pinto de Oliveira Azevedo	Doutor	Tecnologia Química e Microbiana	100	Ficha submetida
Pedro Lopes Granja	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Pedro de Sousa Gomes	Doutor	Medicina Dentária	100	Ficha submetida
Renato Manuel Natal Jorge	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Christiane Laranjo Salgado	Doutor	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Brasil	28.6	Ficha submetida
Bruno Filipe Carmelino Cardoso Sarmiento	Doutor	Tecnologia Farmacêutica	50	Ficha submetida
Cristina Maria Santos Alves de Carvalho Barrias	Doutor	Ciências da Engenharia	100	Ficha submetida
			2989.3	

<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

29

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)

97

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

28

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)

93,7

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

29

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)

97

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

O artigo 74.º-A do Estatuto da Carreira Docente Universitária, Decreto-Lei n.º 205/2009, de 31 de Agosto, determina que os docentes estão sujeitos a um regime de avaliação do desempenho constante de regulamento a aprovar por cada instituição de ensino superior. Na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o regulamento para a avaliação do desempenho dos docentes encontra-se publicado em Diário da República, 2ª série, n.º 73, de 12 de abril de 2012, despacho n.º 5096/2012.

São realizados inquéritos pedagógicos em cada semestre para recolher informação sobre o processo ensino-aprendizagem. Esses inquéritos são uma ferramenta essencial no processo contínuo de monitorização do funcionamento das unidades curriculares e os seus resultados são utilizados pela FEUP para atribuição de prémios de incentivo pedagógico aos docentes.

Em 2008, a FEUP em parceria com a Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação (FPCEUP) criou o Laboratório de Ensino e Aprendizagem (LEA), com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem, através de projetos e de iniciativas de formação que melhorem o desempenho pedagógico e promovam o sucesso escolar. Alguns exemplos dos projetos em curso são:

- "De par em par": Consiste na observação de aulas em reciprocidade e é uma ação de formação multidisciplinar, voluntária e de confidencialidade garantida. A observação de aulas em tempo real e no ambiente original é baseada no conceito de amigo crítico (observação de pares) onde o docente observado recolhe de um colega observador informações sobre as suas práticas na sala de aula de modo a aumentar a sua sensibilidade pedagógica, atuando tanto na posição de observado como na de observador.

- "Assessorias Pedagógicas": Com base nos resultados dos inquéritos pedagógicos e no historial de sucesso escolar são efetuados estudos que procuram identificar em cada unidade curricular necessidades de intervenção capazes de melhorar globalmente os índices de desempenho relativos à qualidade de ensino e aprendizagem. Anualmente é feito um levantamento das necessidades de formação dos recursos humanos da Universidade do Porto, sendo disponibilizadas ações de formações para o pessoal docente, entre os quais se destacam as seguintes áreas de formação: Formação de Professores / Formadores e Ciências da Educação; Biblioteconomia; Ciências Informáticas.

Os docentes do MEB desenvolvem atividades de investigação e participam em projetos nacionais e internacionais que contribuem para a sua permanente atualização científica e tecnológica.

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

The article No. 74-A of the University Teaching Career Code, Decree-Law No. 205/2009 of 31 August, states that professors are subjected to a performance evaluation scheme defined in the regulation to be approved by each higher education institution.

At the Faculty of Engineering of University of Porto, the rules for evaluating the performance of the teaching staff is published in "Diário da República", 2nd series, No. 73, of 12 April, 2012, Dispatch No. 5096/2012. Additional procedures to evaluate the teaching-learning process were established by conducting educational surveys that take place at the end of each semester. The results of these inquiries, together with the monitoring of academic success in curricular units, are used in the analysis of the study cycle's performance and in the assignment of incentive awards for the teaching staff.

In 2008, FEUP in cooperation with the Faculty of Psychology and Educational Sciences (FPCEUP) created the Laboratory of Teaching and Learning (LEA) with the aim of improving the quality of teaching and learning, through projects and training initiatives, in order to increase pedagogic performance and promote academic success. The projects currently in progress are the following:

- "From peer to peer": consists in the observation of classes in collaboration and it is a volunteer multidisciplinary training with guaranteed confidentiality. The observation of classes based on the critical friend concept (observation by peers), relies on the confidence displayed by the teacher who is being observed by his /her peers in order to obtain an observation of his/her pedagogical practices, and increase the his/her pedagogic sensibility, both as the one that observes and is, in his/her turn, observed.

- "Pedagogical Consultancies": seek to improve the quality of teaching and learning at FEUP, by analysing the results of the pedagogical surveys and the school success records. Case studies are conducted randomly seeking to identify the reasons that explain them and propose measures to improve the overall performance indexes. A survey regarding the UP human resources training is annually carried out, with instruction activities being available to teaching staff, among which are the following training areas: Training of Teachers / Trainers and Educational Sciences; Biblioteconomy; Computer Sciences. The MEB teaching staff develops research activities and participates in national and international projects that allow for the updating of scientific and technological knowledge.

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

<http://dre.pt/pdf2sdip/2012/04/073000000/1321713224.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.

O pessoal não docente está principalmente associado ao Dep. de Eng. Eletrotécnica e de Computadores da FEUP (DEEC) e aos SA. O pessoal do DEEC realiza atividades de gestão, apoio administrativo, secretariado e apoio laboratorial. O DEEC tem 13 pessoas a tempo inteiro, sendo 8 técnicos de lab.. Destas 13 pessoas, 3 apoiam diretamente o DCE e a CC em questões administrativas e de secretariado; os técnicos de lab. garantem o funcionamento dos laboratórios onde as aulas laboratoriais são lecionadas. Os SA garantem as atividades no âmbito da administração, gestão e apoio na área de gestão de ciclo de estudos e UCs, o apoio na área do acesso, ingresso e certificação, na área de gestão de estudante e na uni. de orientação e integração, de acordo com as instruções tutelares e as diretivas dos Órgãos de Gestão, constituindo a relação com o estudante o vetor essencial da sua atuação. Os SA contam com 20 pessoas em regime de tempo integral, que dão apoio transversal a todos os CE's ciclos de estudos/UCs da FEUP.

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

Non-teaching personnel is mainly associated with the Dep. of Electrical and Computer Engineering of FEUP (DEEC) and with the Academic Services (SA).

DEEC's staff performs management, administrative support, secretariat and lab. support activities and has 13 full-time elements, 8 of them being lab. technicians. From these, 3 of them directly support the DCE and the CC in what concerns administrative and secretariat issues; the lab. technicians ensure the on-going operation of the labs classes are held.

SA ensure the activities related to administration, management and assistance of the study programme (SP) and CU, support in terms of access, admission and certification in the student's management field and in the orientation and integration unit, according to the tutelary instructions and directives of the Management Board, thus making the relation with the student an essential vector for their performance. SA have 20 people in full-time regime, who give transversal support to all SP/CU of the FEUP.

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

Das 13 pessoas afetas ao DEEC Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores da FEUP (DEEC) 1 tem mestrado, 7 têm licenciatura, 2 têm bacharelato e 3 o ensino secundário.

Das 20 pessoas afetas aos Serviços Académicos, 1 possui mestrado, 15 licenciatura e 4 o ensino secundário. O número de pessoas dos Serviços Académicos com formação superior ajusta-se ao aumento de complexidade do serviço e necessidades do serviço, tendo-se verificado uma evolução em termos de habilitações, refletindo-se indiretamente na qualidade do trabalho realizado.

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

Among the 13 people attached to the Department of Electrical and Computer Engineering of FEUP (DEEC), 1 holds a MSc degree, 7 a first degree, 2 a Bachelor's degree and 3 a high school diploma.

Among the 20 people attached to the Academic Services, 1 holds a MSc, 15 a first degree, and 4 the high school diploma. The number of people in the Academic Services with higher education fits the increasing level of complexity of the service and its needs, with a confirmed evolution in terms of qualifications, which is indirectly reflected in the quality of the work performed.

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

O pessoal não docente, designado como pessoal técnico, é sujeito anualmente a uma avaliação de desempenho aplicada com base em dois sistemas: Sist. Integrado de Avaliação de Desempenho na Administração Pública (SIADAP), para os que têm contrato ao abrigo de funções no âmbito da Administração Pública, e Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho dos colaboradores em regime de direito privado da UP (SIADUP), que se aplica aos colaboradores com contrato em regime de direito privado da UP. Os respetivos procedimentos de avaliação de desempenho são idênticos e envolvem as seguintes fases: 1) definição dos objetivos, elaboração do plano de atividades, definição de orientações para o processo de avaliação e divulgação de critérios de ponderação; 2) realização das avaliações de desempenho (no caso do SIADAP é efetuada ainda uma harmonização das avaliações); 3) homologação das avaliações de desempenho pelo responsável do serviço; 4) elaboração do relatório e divulgação dos resultados.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The non-teaching personnel, designated as "technical staff", are annually subjected to a performance assessment based on two systems: "Evaluation of the Public Administration Performance Integrated System" (SIADAP), for those under contract in Public Administration, and the "Evaluation of the Performance of Employees under private law regimen Integrated System in the University of Porto" (SIADUP), which applies to employees with contracts under private law regimen in the University of Porto. The respective procedures for evaluating performance are identical and involve the following steps: 1) definition of objectives, preparation of business plan, setting guidelines for the evaluation and dissemination of mediating criteria, 2) completion of performance appraisals (in the case of SIADAP harmonization of evaluations is made), 3) approval of performance assessments by the head of service; 4) elaboration of reports and dissemination of results.

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

A Universidade do Porto define anualmente um plano de formação de recursos humanos tendo como base um levantamento de necessidades de formação. Informação mais detalhada encontra-se disponível no sítio Web da UP, na página "Formação dos Recursos Humanos da U.Porto"

Os cursos apresentados nesse plano estão organizados pelas seguintes áreas de formação:

- **Biblioteconomia**
- **Ciências Informáticas**
- **Contabilidade e Fiscalidade**
- **Desenvolvimento Pessoal**
- **Direito**
- **Formação de Professores / Formadores e Ciências da Educação**
- **Gestão e Administração**
- **Informática**
- **Línguas e literaturas estrangeiras**
- **Necessidades Educativas Especiais**
- **Segurança e higiene no trabalho.**

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

The University of Porto annually defines an instruction plan for human resources based on surveys regarding training needs. More detailed information can be found at the UP website, in the "Education of the Human Resources of the University of Porto" webpage.

The courses presented in this plan are organised according to the following areas of education:

- **Bibliotheconomy**
- **Computer sciences**
- **Accounting and tax system**
- **Personal development**
- **Law**
- **Education of teachers / educators and education sciences**
- **Management and administration**
- **Informatics**
- **Foreign Languages and literatures**
- **Special educational needs**
- **Safety and hygiene at work**

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	42.4
Feminino / Female	57.6

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	67.8
24-27 anos / 24-27 years	16.9
28 e mais anos / 28 years and more	15.3

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	71.2
Centro / Centre	28.8
Lisboa / Lisbon	0
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	0
Estrangeiro / Foreign	0

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

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	17.8
Secundário / Secondary	17.8
Básico 3 / Basic 3	23.7
Básico 2 / Basic 2	16.1
Básico 1 / Basic 1	19.5

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	59.3
Desempregados / Unemployed	11.9
Reformados / Retired	11.9
Outros / Others	17

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	30
2º ano curricular	29
	59

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	30	30	30
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	0	0	0
N.º colocados / No. enrolled students	31	23	24
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.
O DCE e membros da CC reúnem com os estudantes no início de cada período letivo para os aconselhar na escolha de unidades curriculares optativas e no seu percurso académico.

A orientação e integração dos estudantes é também uma prioridade para a Unidade de Orientação e Integração dos Serviços Académicos, que tem como objetivo promover o bem-estar pessoal e académico-profissional dos estudantes. De forma a apoiar e acompanhar os nossos estudantes durante a sua vida académica, são desenvolvidas diversas atividades:

Aconselhamento psicológico - é um apoio mais ou menos pontual, focalizado numa questão/ preocupação do sujeito e que pode ser de índole académico, vocacional/ profissional, interpessoal e social.

Consulta psicológica individual - intervenção individual confidencial, mais ou menos prolongada, que baseando-se numa relação empática e de apoio, permite ao estudante encontrar alternativas e desenvolver estratégias para a resolução dos seus problemas, académicos/ pessoais.

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

The DCE and DC members meet with the students at the beginning of each semester to advise them in what regards their optional curricular units and academic experiencing process .

Students' orientation and integration is also a priority for the Orientation and Integration Unit of the Academic Services, which aims at promoting the personal and academic-professional welfare of the students. To support and monitor our students throughout their academic life, several activities are developed: -Psychological counselling – This is a somewhat occasional support, focused on academic, vocational/ professional, interpersonal and social issues/ concerns of the individual subject;

-Individual psychological appointment- intervention at a personal and confidential level, more or less prolonged, based on a relationship of empathy and support that allows the student to find alternatives and develop strategies to solve his/her academic / personal problems.

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

A Unidade de Orientação e Integração desenvolve várias ações que promovem o processo de integração académica dos estudantes, nomeadamente:

- Consulta psicológica;

- Aconselhamento psicológico;

- Apoio na procura de alojamento;

- Apoio na procura de suporte financeiro para prosseguimento de estudos;

- Apoio na integração de estudantes com necessidades educativas especiais (NEE);

- Apoio no desenvolvimento de competências pessoais, comunicacionais e profissionais dos estudantes.

Para além destas iniciativas, a Divisão de Cooperação (DCoop) do Serviço de Imagem, Comunicação e Cooperação (SICC) desenvolve uma iniciativa de apoio à integração e acolhimento de estudantes estrangeiros.

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

The Orientation and Integration Unit (Academic Services) develops several activities that promote the academic integration process of students, namely:

- Psychological appointment;

- Psychological counselling;

- Support in finding accommodation;

- Support in finding financial credit to continue their studies;

- Support in the integration of students with special educational needs (NEE);

- Support in the development of personal, communication and professional skills of students.

Apart from these initiatives, the Cooperation Division (DCoop) of the Service of Image, Communication and Cooperation (SICC), also develops an initiative to support integration and welcoming of foreign students.

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

A FEUP disponibiliza uma estrutura de apoio (DCoop) sobre aconselhamento de financiamento em várias áreas: projetos de I&DT, bolsas de pós-graduação, bolsas de investigação, bolsas de mobilidade académica e profissional.

No âmbito do emprego:

• Disponibiliza apoio técnico e orientação para a integração profissional de recém-graduados no mercado de trabalho;

• Organiza uma Feira anual de Emprego “FEUP First Job”;

• Promove o estabelecimento de parcerias ao nível do emprego e gestão de carreira;

- **Promove apresentações de empresas na FEUP;**
- **Realiza sessões informativas sobre programas de estágio nacionais e internacionais;**
- **Apoia os processos de recrutamento e seleção de estudantes/graduados FEUP por parte das empresas;**
- **Disponibiliza uma Bolsa de Emprego para empresas e graduados;**
- **Promove ações no âmbito do (Intra) Empreendedorismo, tais como a realização do Consultório de Ideias, Gabinete de Apoio ao Empreendedorismo e sessões de empreendedorismo.**

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

FEUP provides a support structure (DCoop) for financial guidance in several areas: R&D projects, postgraduate scholarships, research grants, academic and professional mobility grants.

Concerning employment:

- *Provides technical support and guidance regarding professional integration of new graduates in the labour market;*
- *Organises an annual Job Fair "FEUP First Job";*
- *Promotes partnerships for employment and career management;*
- *Encourages business presentations at FEUP;*
- *Conducts briefings on national and international internship programmes*
- *Supports company recruitment processes and selection of students / graduates from FEUP;*
- *Offers an Employment Exchange Grant for companies and graduates;*
- *Promotes actions regarding (Intra) Entrepreneurship, such as the creation of " Consultório de Ideias" ("Office of Ideas"), Entrepreneurship Advice Office and discussion sessions on entrepreneurship.*

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

Os inquéritos preenchidos pelos estudantes são analisados pela CC tendo em vista a identificação de situações problemáticas. Depois de serem ouvidos os docentes e os estudantes (numa fase inicial através da CA), eventuais propostas de melhoria são delineadas e apresentadas ao Diretor da FEUP e Conselho Pedagógico da FEUP, para posterior envio ao Serviço de Melhoria Contínua da Reitoria da Universidade do Porto.

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

The surveys filled out by the students are reviewed by the CC in order to identify problematic situations. After consulting the teachers and the students (at an early stage through the CA), any propositions for improvement are delineated and presented to the Dean of FEUP and to the Pedagogical Council of FEUP to then be dispatched to the Services for Continuous Improvement of UPorto.

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

O plano de estudos que vigorou no MEB até 2012-13 dificultava a mobilidade dos estudantes de e para o exterior. No novo plano de estudos esses impedimentos estão ultrapassados, pelo que os estudantes do MEB poderão começar a participar nos programas de mobilidade académica no exterior, apoiados por uma estrutura disponibilizada pela FEUP (Divisão de Cooperação - DCoop).

No que respeita ao reconhecimento de créditos, de referir que todos os estudantes da UP que participam num programa de mobilidade no estrangeiro têm a garantia prévia da creditação das Unidades Curriculares a realizar no exterior de acordo com os contratos estabelecidos com as instituições de acolhimento.

Para facilitar o enquadramento de estudantes estrangeiros, o MEB tem diversas unidades curriculares nas quais todo material de apoio fornecido está em língua inglesa, sendo a lecionação assegurada também nesta língua.

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

The MEB curriculum that was in use until 2012-13 prevented the mobility of students from/to outside institutions. With the new study plan, these impediments have been overcome, so MEB students may begin participating in academic mobility programmes abroad, supported by a structure provided by FEUP (Cooperation Division - DCoop).

Regarding the recognition of credits, it is worth mentioning that all UP students who participate in a mobility programme abroad have a prior accreditation of the curricular units to be performed abroad, in accordance with the established contracts with the hosting institutions.

For hosting foreign students, MEB has several courses where both teaching and supporting materials are in English.

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.

Pretende-se que os graduados sejam capazes de conceber, projetar e manter sistemas e serviços em domínios específicos da Engenharia Biomédica. Procura-se igualmente assegurar que os estudantes possam adquirir conhecimentos num número limitado de técnicas de investigação, por forma a desenvolver capacidades de realização de investigação científica de alto nível de qualidade, segundo os parâmetros de qualidade e padrões éticos internacionalmente aceites.

Ao longo do ciclo de estudos, os estudantes realizam trabalhos individuais e em grupo, alguns de natureza laboratorial. Alguns desses trabalhos incluem a elaboração de relatórios que posteriormente devem ser apresentados publicamente tendo em vista o desenvolvimento de capacidades para a expressão oral e a comunicação com os seus pares e com a comunidade académica.

Para alcançar os objetivos mencionados, o ciclo de estudo está organizado num primeiro ano de formação mais âmbito mais alargado, seguido de um 2º ano para a realização de trabalho no tema mais focado da dissertação. Os estudantes do MEB deverão realizar uma aprendizagem abrangente em Engenharia Biomédica, nomeadamente através da frequência seminários e palestras, a par com a aquisição de conhecimento especializado em áreas avançadas tais como a Instrumentação Biomédica, Imagiologia Médica e Diagnóstico Assistido por Computador, Simulação biomecânica, Biónica e Robótica Médica, Telemedicina, Sistemas de Informação, Engenharia da Reabilitação e Engenharia de Tecidos.

A medição do grau de cumprimentos dos objetivos da aprendizagem é realizada ao longo do período letivo pelos docentes através do acompanhamento dos trabalhos que são propostos para realização, e, na fase final do semestre, na avaliação final dos estudantes.

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

Graduates are expected to be able to conceive, design, and maintain systems and services in specific fields of Biomedical Engineering. Students should also acquire knowledge in a limited number of research techniques in order to develop skills conducive to high quality scientific research, according to the internationally accepted quality parameters and ethical standards. Throughout the cycle of studies, the students are attributed individual and group assignments, some of which are of a laboratorial nature. Some of those works include the elaboration of reports to then be publically presented, seeking to develop skills related with oral expression and communication with their peers and the academic community.

In order to reach the goals above mentioned, the study cycle is organised in a first year dedicated to a broader instruction, followed by a second year dedicated to the elaboration of research focused on the topic of the dissertation. The MEB Students should conduct a comprehensive training in Biomedical Engineering, namely by attending seminars and lectures, along with the acquisition of specialized knowledge in advanced areas such as Biomedical Instrumentation, Medical Imaging and Computer-Aided Diagnosis, Simulation Biomechanics, Bionics and Medical Robotics, Telemedicine, Information Systems, Rehabilitation Engineering and Tissue Engineering. The measurement of the degree of fulfillment of the learning objectives is accomplished by the teachers, throughout the academic period, and through the monitoring of the proposed assignments, and in the final stage of the semester, through the final assessment of the students.

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

O ciclo de estudos está organizado de acordo com o disposto no artigo 18º do Decreto-Lei nº 74/2006, alterado pelos Decretos-Lei 107/2008, de 25 de junho, e 230/2009, de 14 de setembro.

O ciclo de estudos está organizado em unidades curriculares. O trabalho realizado pelos estudantes em cada unidade curricular está traduzido pelo sistema de créditos ECTS. O ciclo de estudos está organizado em 4 semestres, sendo o trabalho realizado em cada semestre equivalente a 30 ECTS.

O ciclo de estudos é constituído por:

- a) Uma Parte Curricular, constituída por um conjunto organizado de unidades curriculares, denominado curso de mestrado (não conferente de grau), a que correspondem 60 créditos ECTS do ciclo de estudos. Confere um diploma de curso de mestrado em Engenharia Biomédica (não conferente de grau);*
- b) Uma unidade curricular de preparação da dissertação (12 ECTS) e uma dissertação de natureza científica, original e especialmente realizada para este fim (48 ECTS), a que correspondem 60 do total dos 120 ECTS do ciclo de estudos.*

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

The study cycle is organised in accordance with the article 18th of the Law-Decree No 74/2006, altered by the Law-decrees 107/2008, 25 July and 230/2009, 14 September. The study cycle is organised into curricular units. The work carried out by the students in each curricular unit is translated in an ECTS accreditation system. The cycle of studies is divided into 4 semesters, and the work done in each semester is equivalent to 30 ECTS.

The study cycle comprises:

- a) A curricular component, consisting of an organised set of curricular units, named Master's course (no degree attributed), to which 60 ECTS of the study cycle are correspondent. A Master's course diploma in Biomedical Engineering is given (but no degree is attributed).*
- b) A curricular unit for the preparation of the dissertation (12 ECTS) and a scientific dissertation, original and specially made for this purpose (48 ECTS), corresponding to 60 of the total 120 ECTS of the study cycle.*

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

Todos os anos, o DCE e a CC avaliam a necessidade de revisão dos currículos. Para além da revisão das UCs próprias do MEB, as UCs optativas que são comuns ao MIB são revistas por um grupo mais alargado que integra também os Diretores e os membros da comissão científica desse plano de estudos. Poderão ocorrer outras alterações sempre que tal se verifique ser necessário, nomeadamente em consequência da autoavaliação, dos resultados dos inquéritos pedagógicos, da evolução dos resultados académicos, da atualização científico-pedagógica e da empregabilidade dos estudantes.

No caso de alteração são contactados os Diretores do Departamentos envolvidos para verificar a disponibilidade de recursos humanos e materiais necessários para assegurar as modificações necessárias para reorganizar UCs existentes ou criar novas UCs. De seguida propostas de revisão curricular são apresentadas aos órgãos diretivos da FEUP, que depois de aprovadas seguem para aprovação final pelo Reitor da UP.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.
Every year, the DCE and the CC members evaluate the need for curricular review. In addition to the revision of the MEB curricular units, the optional curricular units that are common to the MIB are reviewed in the context of a larger group, which also includes the Directors and members of the Scientific Committee of that study cycle. Other curricular revisions may occur whenever needed, namely as a consequence of the self-evaluation process, the pedagogical survey results, the evolution of the academic results, the scientific-pedagogical updating and the students' employability.

If an alteration is required, the Heads of the departments involved are contacted to study the availability of human resources and required for the re-organisation of the existing UCs or the creation of new UCs. Afterwards, propositions for curricular review are presented to the FEUP's Board of Directors and, once approved, are sent to the Dean of the UP for final approval.

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

Os docentes do MEB estão integrados em unidades de investigação financiadas pelo programa plurianual da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT). A atividade de investigação desenvolvida pelos docentes tem naturalmente reflexo direto na formação dos estudantes. Além disso, o 2º ano do plano de estudos é dedicado à dissertação que na maioria dos casos é realizada nos laboratórios dessas unidades de investigação, e muitas vezes integrada em atividades e projetos de investigação e desenvolvimento.

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

The MEB teaching staff are members of research units financed by the pluriannual programme of the Foundation for Science and Technology (FCT). This research activity has a direct impact on students' education. Moreover, the second year of the curriculum is devoted to the preparation of the dissertation, which, in most cases, is carried out in the laboratories of these research units, and often integrated into research and development activities and projects.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Seminários em Engenharia Biomédica/ Seminars in Biomedical Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminários em Engenharia Biomédica/ Seminars in Biomedical Engineering

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

Fernando Jorge Mendes Monteiro [14 h S (0,5 turma/class) + 7 h OT (0,5 turma/class)]

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

João Paulo Trigueiros da Silva Cunha [14 h S (0,5 turma/class) + 7 h OT (0,5 turma/class)]

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

O objetivo da unidade curricular é disponibilizar aos estudantes informação e um conjunto de perspetivas relativamente a um leque alargado de áreas de intervenção da Engenharia Biomédica.

Os estudantes têm nesta UC como objetivo aprenderem com especialistas em diversas áreas de intervenção da engenharia biomédica, as perspetivas e a visão que estes têm sobre uma grande diversidade de aspetos que lhes permitirão melhorar as respetivas capacidades de intervenção e alertá-los-ão para muitos dos problemas que os especialistas de engenharia biomédica têm de enfrentar na sua atividade profissional, muito variada.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this curricular unit is to provide students with information and a set of perspectives in relation to a wide

range of areas of intervention in Biomedical Engineering.

In this curricular unit students aim at learning with experts in several biomedical engineering areas of intervention their perspectives and outlook on a variety of aspects that will enable students to improve the respective intervention abilities and will alert them for many of the problems and difficulties that experts in biomedical engineering have to face in their varied professional activity.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Realização de um conjunto de palestras versando diversos temas de Engenharia Biomédica. As palestras ficam a cargo de especialistas em diversos domínios da Engenharia biomédica incluindo médicos e cirurgiões, diretores de empresas, investigadores, especialistas em gestão hospitalar, etc.

Os estudantes deverão ainda escolher um tema para realização de um trabalho de grupo de pesquisa bibliográfica de uma lista proposta pelos docentes ou propor um tema que terá que ter o acordo dos docentes, o qual terá que ser entregue como relatório e apresentado numa sessão aberta a todos os estudantes da U.C.

6.2.1.5. Syllabus:

A series of lectures are held on different Biomedical engineering topics. The lectures are presented by experts in several fields of Biomedical Engineering, including doctors and surgeons, CEOs of companies, researchers, experts in hospital management, etc.

Students should also chose a subject for the performance of a group assignment on the bibliographical research of a list submitted by the teachers or propose a topic, with the consent of the supervisors, that will have to be submitted as a report and presented in a session open to all the students in the curricular unit.

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

Os tópicos são seleccionados tendo em consideração o interesse e impacto dos temas para a engenharia Biomédica e a escolha é também baseada na reconhecida qualidade dos oradores escolhidos e na variedade de aproximações à engenharia Biomédica, incluindo-se a visão de cientistas, de Engenheiros de conceção, de médicos e outros profissionais de saúde, e de gestores ou especialistas em áreas associadas a gestão de empresas ou de hospitais, de modo a dar aos estudantes uma visão ampla do que o mercado pode vir a solicitar de cada um.

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

Topics are selected taking into consideration the interest and impact of the subjects on Biomedical engineering; the choice is also based on the quality of the selected speakers and the variety of approaches to biomedical engineering, including the opinion of scientists, concept engineers, doctors and other health care professionals, and managers or experts in areas associated with company or hospital management, so that the students are given a broad view of what the market may come to expect from them.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino desta UC tem a ver com as sessões de tipo seminário que os diversos convidados vêm apresentar, bem como ações de tipo tutorial sobre a orientação dos grupos de estudantes sobre os trabalhos que estes têm que desenvolver durante o processo de preparação dos trabalhos.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: Só será atribuída frequência aos estudantes que não excedam o limite legal de faltas, isto é 25% do número de sessões previstas

Fórmula de avaliação: A classificação final resulta da soma pesada das componentes indicadas a seguir:

- frequência das palestras (20%)
- relatório escrito (50%) e apresentação e discussão(30%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology of this course unit is related to the seminar sessions that the several invited speakers present, as well as the tutorial activities for the supervision of student groups and the assignments they have to develop during the preparation process of the respective work.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final exam

Conditions for attendance: Attendance frequency will only be attributed to students that have not exceeded the legal limit of absences, that is to say, 25% of the total number of classes planned.

Evaluation formula: The final Grade is the result of the sum of the following components:

- lecture attendance (20%)
- written report (50%), presentation and discussion (30%).

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

curricular.

A forma de seminários apresentados por especialistas em cada tema e a realização de trabalho de grupo de pesquisa num tema avançado e sua apresentação e discussão são a forma adequada de passar informação e sobretudo despertar a curiosidade e interesse dos estudantes, obrigando-os também a organizarem-se e demonstrarem qualidades de trabalho em grupo.

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

The format of the seminars presented by experts on each subject and the elaboration of group research work on an advanced topic, and its presentation and discussion are the most appropriate way of conveying information, but specially of arousing the curiosity and interest of the students, compelling them to organise and display the qualities of group assignments.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia adaptada ao tema do trabalho que o estudante vai desenvolver / Bibliography adapted to the theme of the work that the student will develop

Mapa IX - Trabalhos Práticos/ Laboratory Projects**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Trabalhos Práticos/ Laboratory Projects

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

Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça [14h PL - 1 turma / class]

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

Os restantes elementos da equipa docente desta UC só serão conhecidos depois dos estudantes escolherem o tema da dissertação, uma vez que os trabalhos realizados por cada estudante no âmbito desta UC são supervisionados pelo respetivo orientador da dissertação. Dado que os estudantes só escolhem o tema de dissertação no fim do 1º semestre. letivo do 1º ano, a lista nominal de docentes que irão acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos só será conhecida no início do 2º semestre. Deve ainda ser salientado que para efeitos de distribuição de serviço é efetivamente contabilizado o tempo de coordenação da UC.

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

O principal objetivo desta unidade curricular é permitir aos estudantes aprenderem técnicas laboratoriais que sejam relevantes para o desenvolvimento posterior do trabalho de dissertação. Além da aquisição de conhecimentos teóricos sobre as técnicas selecionadas, os estudantes devem adquirir competências na aplicação prática dessas técnicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this curricular unit is to enable students to learn laboratory techniques that are relevant to the future development of the dissertation. Besides the acquisition of theoretical knowledge regarding the selected techniques, students should acquire skills in the practical application of those techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos são distintos para cada estudante uma vez que dependem das técnicas que cada estudante vai aprender e desenvolver. O conjunto de técnicas é definido pelo orientador da dissertação que o estudante vai realizar no 2º ano do plano curricular e deve ser adequado às necessidades específicas do tema da dissertação.

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus is different for each student since it relies on the techniques that each student will learn and develop. The set of techniques is defined by the supervisor of the dissertation that the student will conduct in the 2nd year of the curricular plan and should be adjusted to the specific needs of the dissertation topic.

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

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos teóricos e práticos acerca de um conjunto de técnicas laboratoriais que serão necessárias para a realização do trabalho de dissertação. Uma vez que os temas de dissertação são distintos para cada estudante, os conteúdos programáticos são também variáveis de estudante para estudante.

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

In this curricular unit, students are expected to acquire theoretical and practical knowledge on a set of laboratory techniques that will be necessary for the completion of the dissertation work. Since the dissertation topics are different for each student, the syllabus also varies from student to student.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Realização de trabalho autónomo consistindo principalmente na pesquisa bibliográfica sobre as técnicas laboratoriais escolhida e no desenvolvimento de trabalho de carácter experimental. O trabalho será supervisionado pelo orientador da dissertação do estudante.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condição de frequência: Elaboração de um relatório final descrevendo o trabalho realizado, incluindo os fundamentos teóricos das técnicas estudadas e os resultados da sua aplicação prática.

Para obter aprovação o estudante deve realizar uma apresentação oral do trabalho realizado, seguida de discussão pública.

A nota final a atribuir ao estudante é decidida por um júri constituído pelo orientador (70%), um elemento externo (20%) e um membro da comissão científica do MEB (10%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Conduct autonomous work mainly consisting of a bibliographic research on the chosen laboratory techniques, and the development of experimental assignments. The work will be monitored by the supervisor of the student's dissertation.

Type of Evaluation: Distributed evaluation without final exam

Conditions for attendance: Preparation of a final report describing the work performed, including the theoretical basis of the techniques studied and the results of their practical application.

To obtain approval, the student must make an oral presentation of the work, followed by public discussion.

The final grade attributed to the student is decided by a board of examiners, consisting of the supervisor (70%), an outside member (20%), and a member of the scientific committee of the MEB (10%).

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

Esta unidade curricular baseia-se na aquisição de conhecimentos e competências práticas acerca de um conjunto de técnicas experimentais que são relevantes para a realização posterior do trabalho de dissertação. Dado que cada estudante deve aprender um conjunto de técnicas distintas, a realização de trabalho autónomo supervisionado pelo orientador do estudante permite a concretização deste objetivo.

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

This curricular unit is based on the acquisition of knowledge and practical skills, regarding a set of experimental techniques that are relevant for the subsequent dissertation work. Given that each student must learn a set of different techniques, the autonomous work monitored by the student's supervisor allows for the fulfilment of this goal.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A bibliografia a utilizar é dependente do conjunto de técnicas a desenvolver por cada estudante. Será definida caso a caso. / The bibliography to use is dependent on the set of techniques developed for each student. Will be defined case by case.

Mapa IX - Biónica e Robótica Médica/ Bionics and Medical Robotics - Opção**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Biónica e Robótica Médica/ Bionics and Medical Robotics - Opção

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

António Paulo Gomes Mendes Moreira [28 h TP (0,67 turma / class) + 14 h PL (1 turma/class)]

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

Artur Agostinho dos Santos Capelo Cardoso [14 h TP (0,33 turma/class) + 14 h PL (1 turma/class)]

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

Esta unidade curricular habilita os estudantes com conhecimentos e competências nas áreas da biónica e da robótica e da sua aplicação a várias subáreas da Bioengenharia. Especificamente, é de esperar que no final os

estudantes sejam capazes de:

- Na área da Biónica

Aplicar uma síntese dos conhecimentos de várias áreas do seu currículo na compreensão e análise de vários casos de estudo de realizações na área da biónica médica. Pretende-se que os estudantes conheçam vários exemplos de aplicações com relevo para os desenvolvimentos mais recentes e para os problemas dos desenvolvimentos atuais nesta área.

- Na área da Robótica:

Compreender o funcionamento e utilização de sistemas robóticos. Dominar os aspetos tecnológicos envolvidos na conceção, nas características de funcionamento, na programação e nas diferentes aplicações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit prepares students for the acquisition of knowledge and skills in the fields of bionics and robotics, and their use in various subfields of Bioengineering. Specifically, students, at the end of the semester, are expected to:

- In the area of bionics

Employ a synthesis of the knowledge from several areas of their curriculum to understand and analyse several performance case studies in the field of medical bionics. Students should become acquainted with several examples of their use, emphasising the most recent developments and their current problems in this area.

- In the area of robotics:

Understand the operation and use of robotic systems. Master the technological aspects involved in the design, operating characteristics, programming and several different applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Movimentação de corpos rígidos: Rotações; Transformações homogéneas.

2 - Controlo de eixos (rotativos e lineares): Atuadores; Sensores; Equações do movimento; Controlo de posição, de velocidade e de força.

3 - Introdução aos sistemas robóticos móveis: Tipos de locomoção e tração; Cinemática; Percepção; Localização.

4 - Manipuladores robóticos: Cinemática direta e inversa; O Jacobiano; Relações de força e binário.

5 - Manipuladores e robots móveis: Exemplos de aplicações nas áreas de saúde; Robots cirúrgicos; Robótica de reabilitação; Robots para assistência à mobilidade; Robots para monitorização e vigilância; Robots que prestam serviços de apoio clínico

6 – Introdução à biónica médica. Análise de estudos de caso em várias aplicações médicas da biónica, englobando aplicações de substituição e melhoramento quer de funções sensoriais quer motoras, nomeadamente: Visão artificial; Implantes cocleares; Pacemakers cardíacos e cerebrais; Próteses robotizadas e exoesqueletos.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Rigid body motions: Rotations; Homogeneous transformations;

2 – Joint axis(rotation and linear): Actuators; Sensors; Dynamic equations of motion; Position, speed and force control;

3 - Introduction to mobile robotic systems: Types of locomotion and traction; Kinematics; Perception; Localisation;

4 - Robotic Manipulators: Direct and inverse kinematics; The Jacobian; Force and torque relations;

5 - Manipulators and mobile robots: examples of applications in the field of health care: Surgical Robots; Rehabilitation Robotics; Robots for assistance to mobility; Robots for monitoring and surveillance of patients; Robots that render clinical support services;

6 – Introduction to medical bionics. Analysis of case studies in various medical applications of bionics, encompassing replacement and improvement applications, of sensory as well as motor functions, including: Artificial vision; Cochlear implants; Cardiac and brain pacemakers; Robotic prosthesis and exoskeletons.

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

O programa da unidade curricular está estruturado de modo a apresentar os conceitos e desenvolver as competências indicadas nos objetivos -aquisição de conhecimentos e competências na área da robótica e da sua aplicação a várias subáreas da Bioengenharia, e a análise de casos de estudo na biónica médica. Especificamente, na área da Robótica Médica, os pontos 1 e 2 do conteúdo programático orientam-se para a aquisição de conhecimentos básicos e das competências necessárias para se compreender o funcionamento e a utilização de sistemas robóticos. Os pontos 3, 4 e 5 do conteúdo programático orientam-se para os aspetos tecnológicos envolvidos na conceção, nas características de funcionamento, na programação e nas diferentes aplicações, conforme indicado nos objetivos.

Na área da Biónica Médica, o programa consiste de um conjunto de análises de casos de estudo nesta área, realçando a aplicação de várias áreas da engenharia biomédica a cada caso, tal como está indicado nos objetivos.

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

The syllabus of the curricular unit is structured to present the concepts and develop the skills indicated in the objectives - acquisition of knowledge and skills in robotics and its application to various subfields of Bioengineering, and analysis of case studies in medical bionics.

Specifically, in the area of Medical Robotics, points 1 and 2 of the syllabus are orientated towards the acquisition of basic knowledge and skills necessary to the understanding of the operation and use of robotic systems. Points 3, 4 and 5 of the syllabus are directed towards the technological aspects involved in the design, operation characteristics, programming and different applications, as stated in the objectives.

In the field of medical bionics, the syllabus consists of a set of analysis of case studies in this area, emphasising the application of various areas of biomedical engineering in each case, as established in the goals.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica de conceitos, apresentação de exemplos e realização de exercícios (3h/semana).

Aulas laboratoriais (1h/semana).

Tipo de Avaliação: Avaliação por exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretic presentation of concepts and examples, and problem solving (3h/ week).

Laboratory classes (1h/week).

Type of evaluation: Evaluation with a final exam.

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

O estudante participará em aulas de exposição dos conceitos teóricos, realizará exercícios teórico-práticos para consolidação dos conceitos teóricos e trabalhos práticos de laboratório onde poderá experimentar e implementar em sistemas reais os conhecimentos adquiridos. O estudante será devidamente acompanhado pelo docente, devendo no entanto realizar um trabalho que, embora tutorado, seja também autónomo. Será efetuada uma monitorização constante da evolução e da aquisição de conhecimentos e competências pelo mesmo.

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

The student will participate in lectures where theoretical concepts are presented, will produce theoretical and practical exercises to consolidate the theoretical concepts and practical laboratory work, where he/she can experiment and implement, in real systems, the knowledge acquired. The teacher will properly monitor the student, even though he/she must conduct an assignment that, albeit supervised, is also autonomous. A constant monitoring of the evolution and acquisition of knowledge and skills by the student is carried out.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

“Introduction do Autonomous Mobile Robots”, R. Siegwart, I. R. Nourbakhsh, MIT Press, 2004

“Robot Modeling and Control”, M. W. Spong, S. Hutchinson, M. Vidyasagar, John Wiley & Sons, Inc, 2006

“Robotics, Vision & Control”, P. Corke, Springer Tracts in Advanced Robotics, Volume 73, 2011

“Electric Motors and Drives Fundamentals Types and Applications”, A. Hughes, Newnes, 2013

“Industrial Electronics: Applications for Programmable Controllers, Instrumentation and Process Control, and Electrical Machines and Motor Controls” (3rd Edition), T. E. Kissell, Prentice Hall

“Cochlear Implants: Fundamentals and Applications”, G. Clark, Springer, 2003

“Design of Cardiac Pacemakers”, J. G. Webster, IEEE Press, 1995

“Biomedical Engineering and Design Handbook, Vol 1”, M. Kutz, McGraw-Hill, 2009

“Organic Bionics”, G. G. Wallace, Wiley, 2012

“Wearable Robots: Biomechatronic Exoskeletons”, J. L. Pons, Wiley, 2008

Mapa IX - Computação Móvel em Engenharia Biomédica/ Mobile Computing in Biomedical Engineering - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Computação Móvel em Engenharia Biomédica/ Mobile Computing in Biomedical Engineering - Opção

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

João Paulo Trigueiros da Silva Cunha [14h TP (0,5 turma/class) + 28h PL (1 turma/class)] -)

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

António Miguel Pontes Pimenta Monteiro [14h TP (0,5 turma/class) + 28h PL (1 turma/class)])

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

Os principais objetivos desta unidade curricular centram-se na aquisição de conhecimentos em arquitetura dos dispositivos móveis (focado nos “smartphones”) e seus sistemas operativos, da sua programação bem como dos conceitos e mecanismos de interação com outros dispositivos, nomeadamente os de utilização médica. Trata-se de uma unidade curricular introdutória a estes aspetos.

Conceitos introdutórios de arquitetura de dispositivos móveis e seus sistemas operativos
Programação de Dispositivos Móveis
Conceitos introdutórios de interação utilizador-dispositivos móveis e desenho de interfaces
Conceitos introdutórios de interação de dispositivos móveis com outros dispositivos, nomeadamente com dispositivos médicos.
Conceção e implementação de aplicações e sistemas móveis

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objectives of this curricular unit are centred in the acquisition of knowledge in mobile device architecture (focused on smartphones) and their operating systems, programming, as well as the interaction between concepts and mechanisms, and other devices such as medical equipment. This is an introductory course unit to those aspects.

Introductory concepts to mobile device architecture and their operating systems
Mobile device programming
Introductory concepts to the interaction between user- mobile device and interface design
Introductory concepts to the interaction between mobile devices and other devices, namely medical devices.
Design and implementation of mobile apps and systems

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução à programação de dispositivos móveis*
- *Sistemas operativos para dispositivos móveis*
- *Redes móveis e comunicação com dispositivos*
- *Android: introdução, arquitetura e APIs*
- *Programação JAVA em Android*
- *Acesso a sistemas e serviços remotos*
- *Dispositivos e computação móvel para sistemas biomédicos*
- *Interface com sensores e atuadores biomédicos*
- *Sistemas vestíveis para aplicações biomédicas*
- *Outros exemplos de sistemas móveis com aplicação biomédica*
- *Mini-projetos de apps móveis para eng. Biomédica*

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to mobile device programming
Operating systems for mobile devices
Mobile networks and communication devices
Android: introduction, architecture and APIs
Android JAVA programming
Access to remote services and systems

- *Mobile devices and computing for biomedical systems*
- *Interface with biomedical sensors and actuators*
- *Wearable systems for biomedical applications*
- *Other examples of mobile systems applied to biomedical systems*
- *Small mobile apps projects for biomedical engineering*

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

Nesta unidade curricular começa-se por caracterizar os dispositivos móveis, atualmente em franca expansão de utilização, bem como as suas aplicações, necessidades e especificidades, tendo sempre como objetivo principal a aplicação biomédica (m-health). Pretende-se ainda a aprendizagem do desenvolvimento de aplicações, utilização de sensores e atuadores, assim como a ligação a serviços externos. A conceção e implementação de projetos baseados neste tipo de dispositivos faz também parte dos objetivos.
O conteúdo programático inclui a base necessária (dispositivos móveis, modelos de computação, normalização, frameworks e desenvolvimento, serviços, sensores internos e externos), assim como os aspetos práticos necessários (programação, planeamento de projetos e desenvolvimento e teste). Estes conteúdos são o suporte indispensável, ainda que a um nível introdutório, à crescente utilização deste tipo de dispositivos na prática da engenharia biomédica.

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

In this curricular unit, we begin by characterising the mobile devices, whose use is currently expanding, as well as its applications, needs and specificities, but always aiming at its biomedical application (m-health). Students should learn how to develop apps, use sensors and actuators, as well as the connection to external software services. Project design and implementation based on these types of devices are also included in the objectives. The syllabus includes the necessary background (mobile devices, computing models, standardisation, frameworks and development, services, internal and external sensors and actuators), as well as the needed practical aspects

(programming, project design, development and testing). These contents are an indispensable support, albeit at an introductory level, for the growing use of these mobile devices in the biomedical engineering practise.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Exposição teórica de conceitos; apresentação de exemplos e exercícios
Desenvolvimento de pequenos sistemas e apps móveis (2 trabalhos de lab e 1 projeto)*

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: Nota mínima às componentes de avaliação = 7 valores

*Fórmula de avaliação: Avaliação: 0.1Tr + 0.5Proj + 0.4 Ex;
Tr- trabalhos lab;
Proj- projecto;
Ex- exame*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Presentation of the theoretical concepts; examples and exercises
Development of small mobile systems and apps (2 lab assignments and 1 project)*

Type of evaluation: Distributed evaluation with final exam

Conditions for attendance: Minimum grade for evaluation components = 7/20

*Evaluation formula: Evaluation: 0.1 Lab + 0.5 Proj + 0.4 Ex;
Lab - lab assignments;
Proj - project
Ex - exam*

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

Esta unidade curricular inclui aulas de índole mais teórica e expositiva junto com aulas de carácter prático num laboratório.

Estas aulas incluem a exposição de conceitos ou métodos de abordagem, junto com a sua aplicação através da apresentação de exemplos e demonstrações e a execução de pequenos trabalhos que incluem o desenvolvimento e execução de aplicações (ou partes) que exercitem e demonstrem alguns dos conceitos apresentados.

A unidade curricular inclui também projetos práticos de maior envergadura pedindo-se a conceção, implementação e demonstração de sistemas completos, centrados numa aplicação móvel, mas incluindo também serviços ou comunicações externas, constituindo uma aplicação biomédica significativa.

Os projetos procuram sempre abranger várias tecnologias e a sua integração num sistema funcional. As demonstrações poderão ser feitas utilizando os emuladores geralmente disponibilizados pelos sistemas de desenvolvimento, mas também dispositivos reais de que o laboratório está dotado.

Todas estas ações e métodos de aprendizagem, baseados sobretudo em pequenos projetos e em fazer concretamente, mas sem esquecer a aprendizagem de conceitos e metodologias de aplicação geral, contribuem de forma decisiva para o atingir dos objetivos propostos e a aquisição das competências necessárias à exploração deste tipo de sistemas na área biomédica.

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

This curricular unit includes theoretical classes together with practical classes in a lab.

These classes include the presentation of concepts and methods of approach and their use, by giving some examples and demonstrations, as well as conducting small assignments, which include the development and execution of applications (or parts) that exercise and show some of the presented concepts.

The curricular unit includes large-scale practical assignments, which require the design, implementation, and demonstration of complete systems, centred in a mobile application, but also includes remote services and communications, thus being an important biomedical app.

The projects always seek to encompass several technologies and their integration into a functional system. The demonstrations can be carried out using emulators, generally made available by the development systems, but also using real lab equipment devices.

All these learning actions and methods based mainly on small projects and concrete actions, without neglecting the learning of general application concepts and methodologies, contribute decisively to the fulfilment of the proposed objectives and the acquisition of the necessary skills to explore this type of system in the biomedical field.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Meier, R.; "Professional Android 2: Application development.", John Wiley & Sons,

Friesen, J.; "Learn JAVA for Android Development", Academic Press, 2010,
 Hansmann, U., Merk, L., Nicklous, M.S., Stober, T.; "Pervasive Computing", Springer, 2003.
 Eckel, B.; "Thinking in JAVA", Prentice-Hall, 2006,
 Istepanian, R.; "M-Health: Emerging Mobile Health Systems", Springer, 2005,
 Bonfiglio, A. And De Rossi, D.; "Wearable Monitoring System", Springer, 2010.

Mapa IX - Diagnóstico Assistido por Computador/ Computer – Aided Diagnostics - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Diagnóstico Assistido por Computador/ Computer – Aided Diagnostics - Opção

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

Aurélio Joaquim de Castro Campilho [42h TP (1 turma / class) + 42h PL (3 turmas/classes)]

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

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

O diagnóstico assistido por computador pode ser definido como sendo a opinião emitida por um radiologista, que é assistido por um sistema computacional de análise de imagem médica, que emite uma segunda opinião. Esta unidade curricular tem como objetivo dotar os estudantes com conhecimentos e capacidades para desenvolver metodologias de realce de imagem, análise e classificação de imagem, úteis em ambientes de diagnóstico assistido por computador. Por outro lado, esta UC pretende contribuir para o desenvolvimento de competências relacionadas com a preparação e realização de apresentações orais, com a realização de análises bibliográficas e a preparação de relatórios sobre temas selecionados, fomentando simultaneamente o trabalho autónomo e em grupo dos estudantes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Computer-aided diagnosis (CAD) can be defined as the opinion issued by a radiologist, supported by a computer system for medical image analysis that issues a second opinion. This curricular unit aims at giving students the knowledge and ability to develop methodologies for image enhancement, image analysis and classification, useful in CAD environments. On the other hand, this course unit seeks to contribute to the development of skills connected with the preparation and performance of oral presentations, with the elaboration of bibliographic analysis and the preparation of reports on the selected topics, simultaneously promoting group and autonomous student work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte 1: Diagnóstico assistido por computador (DAC): visão geral

1. Organização típica de um sistema DAC

2. Desenvolvimentos em sistemas DAC

Parte 2: Metodologias

1. Conceitos matemáticos relevantes

• Álgebra linear

• Análise estatística

2. Realce de imagem

• Métodos espaciais

• Métodos em frequência

3. Segmentação de imagem em DAC

• Thresholding and clustering

• Análise de textura

• Segmentação de órgãos e deteção de lesões

4. Introdução ao reconhecimento de padrões (RP)

• Arquitetura RP para DAC

• Recolha de dados e escolha de características

5. Classificação bayesiana

• Caracterização de classes

• Probabilidades a posteriori e classificador MAP

• O caso normal

6. Aprendizagem não paramétrica

• Histograma

• Método de Parzen

• K vizinhos mais próximos

• Funções discriminantes lineares

• Máquinas de suporte vectorial

7. Redução de características

- **Extração**
 - **Seleção**
- 8. Avaliação e interpretação**
Parte 3: Aplicações
Exemplos de aplicação em Oftalmologia, Imagiologia torácica e Mamografia

6.2.1.5. Syllabus:

PART 1: Computer-aided Diagnosis (CAD): Overview

1. Typical organisation of a CAD system

2. CAD Systems developments

PART 2: Methodologies

1. Mathematical Foundations

- **Linear Algebra**

- **Statistical Analysis**

2. Image enhancement

- **Spatial methods: Linear, Morphological and adaptive filters**

- **Frequency methods: Homomorphic filtering; Wavelets**

3. Image segmentation in CAD

- **Thresholding and clustering**

- **Texture analysis**

- **Organ segmentation and Detection of lesions**

4. Introduction to pattern recognition (PR)

- **A PR architecture for CAD**

- **Data collection and feature choice**

5. Bayesian Classification

- **Class characterisation**

- **A posteriori probabilities and MAP classifier**

- **The normal density case**

6. Non-parametric learning

- **Histogram**

- **Parzen method**

- **K-nearest neighbours**

- **Linear discriminant functions**

- **Support vector machines**

7. Feature reduction

- **Extraction**

- **Selection**

8. Evaluation and interpretation

PART 3: Uses

Application examples in Ophthalmology, Thorax imaging and Mammography

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

A parte 1 prevista no programa permite sensibilizar os estudantes para importância dos sistemas de diagnóstico assistido por computador, envolvendo habitualmente imagem médica e sistemas de decisão e reconhecimento. A parte 2 tem como objetivo principal a aquisição de competências em processamento e análise de imagem relevantes para os sistemas DAC e em metodologias de reconhecimento de padrões, em particular de classificação, importantes na fase final de diagnóstico. Na parte 3 são estudadas várias aplicações de sistemas computacionais de apoio ao diagnóstico médico em que os estudantes são incentivados a fazer pesquisa bibliográfica, a estudar e implementar metodologias de diagnóstico descritas em artigo de revista selecionado e apresentar individualmente e em grupo o trabalho desenvolvido.

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

The first part foreseen by the programme allows students to become aware of the importance of computer-aided diagnosis (CAD) systems, usually involving medical imaging and decision and recognition systems. Part 2 has as main objective the acquisition of skills in image processing and analysis, relevant to CAD systems and also the acquisition of skills in pattern recognition, in particular classification, important in the final stage of the diagnosis. In Part 3 various applications of CAD systems are studied in which students are encouraged to do bibliographic research, to study and implement diagnostic methodologies described in journal articles and present, individually and in a group, the work developed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC prevê a apresentação da teoria relevante para o ensino de metodologias de análise e classificação de imagem. A parte final da UC é reservada para os estudantes, organizados em grupo, apresentarem estudos de alguns casos, que serão discutidos por todos os estudantes. Tipicamente os estudantes são organizados em grupos de quatro que apresentam alguns casos de estudo de diagnóstico assistido por computador.

A classificação final tem 2 componentes: 1. CF - Avaliação durante o semestre (50%): que inclui o estudo de um

caso em grupo (SP); e um trabalho individual sobre reconhecimento de padrões (PR); 2. EX - Exame (50%): prova escrita com problemas sobre a matéria lecionada. Um estudante para ser aprovado tem que ter classificação em cada uma das componentes superior ou igual a 8,0 valores e classificação final (NFR) maior ou igual a 10 valores.

As expressões correspondentes são:

$$CF = 0.4*SP+0.6*PR$$

$$NF=0.5*CF+0.5*EX, \text{ para } EX \geq 8.0$$

$$NF=EX \text{ para } EX < 8.0$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This curricular unit foresees the presentation of the theory relevant to the teaching of analysis and image classification methodologies. In the final part of the curricular unit (CU) students, organised in groups, present some case studies, which will be discussed by all students. Typically students are organised into groups of four that present some case studies of computer-aided diagnosis.

The final mark (NF) has 2 components: CF - Evaluation during the semester (50%) which includes the group study, analysis and discussion of a case (SP) and a pattern recognition individual assignment (PR); 2.EX -Exam (50%), which is a written exam with problems about the subjects lectured. For a student to be approved, his/her grade in each of the components must be higher than or equal to 8.0, and the final mark (NFR) has to be higher than or equal to 10. The corresponding expressions are:

$$CF = 0.4*SP+0.6*PR$$

$$NF=0.5*CF+0.5*EX, \text{ for } EX \geq 8.0$$

$$NF=EX \text{ for } EX < 8.0$$

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

As metodologias de ensino adotadas nesta UC incluem aulas expositivas suportadas por power point e incluindo a discussão de casos de estudo de modo a envolver e motivar os estudantes. Por outro lado, os trabalhos solicitados ao longo desta UC aos estudantes incluem a preparação de uma apresentação oral e escrita de um relatório em forma de artigo sobre um sistema ou uma abordagem de diagnóstico assistido por computador e a realização de trabalhos individuais sobre reconhecimento de padrões. O estudo em grupo de um caso e o desenvolvimento de trabalhos individuais (normalmente dois) permitirá completar os objetivos de aprendizagem desta UC ao desenvolver e incentivar o estudo autónomo, a preparação e realização de apresentações orais e a preparação de relatórios escritos.

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

The teaching methodologies adopted in this curricular unit include power point supported classes and the discussion of case studies in order to engage and motivate students. On the other hand, the assignments required from the students throughout the course unit include the preparation of an oral presentation and the writing of a report, using a journal article format, on a CAD system or approach, as well as the performance of individual assignments regarding pattern recognition. The group study of a case, together with the development of individual assignments (usually two), will allow to complete the learning goals of this curricular unit by developing and encouraging an autonomous study, the preparation and conduction of oral presentations, and the preparation of written reports.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Main references:

1. R. M. Rangayyan, Biomedical Image Analysis, CRC Press, Boca Raton, FL, 2005 (available online, CRCnetBASE). (of interest, specially the applications at the end of each chapter and chapter 12)

2. F. Der Heijden, R. Duin, D. Ridder, D. Tax, "Classification, Parameter Estimation and State Estimation. An Engineering Approach using Matlab", Wiley, 2004. (of interest for the classification topics).

Other References:

1. Bankman, I. N.(ed), Handbook of Medical Imaging, Academic Press, 2000.

2. John Russ, The Image Processing Handbook, 5th edition, CRC Press, 2007.

3. Robin N. Strickland (ed), "Image-Processing Techniques for Tumor Detection, Marcel Dekker, 2002 (available online, CRCnetBASE)

Journals:

1. IEEE Transactions on Medical Imaging, IEEE Press

2. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, IEEE Press

3. Medical Image Analysis, Elsevier

Mapa IX - Engenharia da Reabilitação/ Rehabilitation Engineering - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia da Reabilitação/ Rehabilitation Engineering - Opção

- 6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**
Diamantino Rui da Silva Freitas [42h TP (1 turma / class) + 14h PL (1 turma / class)].
- 6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**
- 6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**
Estudar as deficiências, incapacidades e limitações e as tecnologias e soluções para a sua eliminação e a inserção social da pessoa.
Aprender a combinar as tecnologias em projetos.
Aprender a avaliar as soluções de reabilitação e acessibilidade.
Capacidades a alcançar:
Conhecer os conceitos sobre as deficiências que atingem o ser humano em diversas áreas: sensorial, motora e cognitiva.
Conhecer e interpretar as manifestações das deficiências e incapacidades funcionais, bem como as limitações.
Conhecer os modelos existentes no domínio médico-social-institucional para as pessoas afetadas.
Saber analisar do ponto de vista funcional as atividades da vida humana individual, profissional e coletiva e conhecer os principais meios técnicos e tecnológicos disponíveis para combater as incapacidades.
Saber propor soluções tecnológicas.
Elaborar um estudo de elevada qualidade dedicado a um tema com cobertura relevante sobre equipamentos/serviços de apoio e reabilitação.
- 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**
Study the deficiencies, disabilities & limitations, & the technologies & solutions for their eradication, & the person's social integration. Learn how to combine technologies in projects. Learn how to assess the rehabilitation and accessibility. Skills to be acquired: Be acquainted with the concepts on human impairments in several areas: sensorial, motor & cognitive areas; Be acquainted with and interpret the manifestation of impairments and functional disabilities, as well as their limitations; Be acquainted the existing models for impaired individuals in the medical-social-institutional fields. Know how to analyse, from a functional point of view, the individual, professional and collective human life activities, and be acquainted with the main technical and technological means available to fight against these disabilities. Propose technological solutions for disability situations-how to elaborate a high quality study on a theme with relevant coverage in support and rehabilitation services/equipment.
- 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**
Visão: ótica e de fisiologia da visão, incapacidades visuais.
Audição e fala: comunicação acústica e audiolgia, incapacidades auditivas.
Mobilidade: elementos de dinâmica da movimentação humana e métodos para a sua caracterização. Alterações e deficiências conducentes a incapacidades na mobilidade. Mobilidade nos espaços fechados e abertos.
Elementos da teoria dos sistemas de controlo para próteses.
Próteses, ajudas técnicas, tecnologias e produtos de apoio à visão, audição e mobilidade.
Demografia da deficiência e incapacidade. Classificação Internacional das Funções. Regulamentação, legislação e normalização da acessibilidade, reabilitação e integração das pessoas com incapacidades. Engenharia da Reabilitação.
Fatores humanos e Interação pessoa-máquina. Usabilidade. Acessibilidade aos sistemas de telecomunicações.
Desenho universal. Integração no ambiente escolar, amplificação de apoio, tecnologias de acesso aos documentos e materiais.
AAL – ambient assisted living e domótica.
- 6.2.1.5. Syllabus:**
Vision: optics and vision physiology, visual impairments.
Hearing and speech: acoustic communication and audiology, hearing impairments.
Mobility: elements of the human movement dynamics and methods to characterise them.
Alterations and deficiencies conducive to mobility impairments. Closed on open space mobility.
Elements from the prosthesis control system theory.
Vision, hearing and mobility prosthesis, technical help, technologies and products.
Demography of the deficiency and disability. International Classification of Functioning, Disability and Health.
Regulation, legislation and standardisation of accessibility, rehabilitation and integration of individuals with disabilities. Rehabilitation engineering.
Human factors and person-machine interaction. Usability. Telecommunication system accessibility. Universal drawing. School integration, increase support, technologies that enable the access to documents and materials.
AAL- Ambient Assisted Living and home automation.
- 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**
As tecnologias de reabilitação operam para a melhoria ou substituição das funções, portanto o conhecimento das mesmas é um ponto de partida para a competência que é tratado cuidadosamente no programa. Dispositivos como próteses e ajudas técnicas são tratados como exemplos tecnológicos nas várias áreas como as sensoriais,

comunicação e mobilidade.

Um dos principais objetivos reside na combinação de tecnologias e exemplos tecnológicos. Para este objetivo o quadro de análise funcional proporcionará a base necessária para desenvolver soluções.

No percurso para alcançar a competência pretendida a metodologia resultante baseada na análise funcional é essencial e é tratada através de exemplos e exercícios. A avaliação das soluções e os critérios baseados na usabilidade e avaliação com fatores humanos também é incluída no programa. Os temas cobrem os principais interesses tecnológicos do ciclo de estudos e os ambientes da educação e da vida diária também são incluídos dada a sua pertinência.

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

Rehabilitation technologies work towards the improvement or replacement of functions, therefore the knowledge of the functions is a starting point for the competence that is carefully addressed in the syllabus. Devices like prosthesis and technical aids are treated as technological examples in the several areas such as sensory, communication and mobility.

One of the main aims relies on the combination of technologies and technological examples. To achieve this goal, the functional analysis board will provide the necessary ground to develop solutions.

In the pursuit of skills, the methodology thereafter, based on the functional analysis, is essential and is addressed through examples and exercises. Solution assessment together with usability-based criteria and the evaluation with human factors are also included in the programme. The topics cover the main technological interests of the study cycle whilst the education and daily life environments are also addressed due to their relevance.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas, com apresentações, exemplos e exercícios resolvidos. Para casa: realização de monografias ou trabalhos de estudo sobre a bibliografia e resolução de problemas ou pequenos projetos.

Aulas laboratoriais com realização de trabalhos ou pequenos projetos abertos tecnológicos.

Seminários e contacto com uma instituição pública exemplificativa do sistema de Reabilitação profissional e sua metodologia.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída, com 2 testes ou exame final

Condições de Frequência: Além da assiduidade mínima às aulas, devem ser realizados com aprovação os trabalhos propostos para realizar fora das aulas.

Fórmula de avaliação: A classificação final é a adição pesada das classificações das componentes da avaliação distribuída e das provas escritas, testes ou exames. A 1ª terá o peso de 30% e as provas escritas (2) terão globalmente o peso de 70%. A classificação mínima a obter em qualquer elemento de avaliação será 50% do máximo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes, with presentations, examples and solved problems. Home: write a monograph or study assignments on the bibliography and problem solving, or small projects.

Laboratory classes where assignments or small technological open projects are carried out. Seminars and contact with a public institution that exemplifies the professional rehabilitation system and its methodology.

Type of evaluation: Distributed evaluation, with 2 tests and final exam

Conditions for attendance: In addition to the regular minimum attendance, the proposed assignments that are to be carried out at home must also meet with the teacher's approval.

Evaluation Formula: The final mark is the weighted sum of the grades from the components distributed evaluation and test or exam. The 1st will weight 30% and the written tests (2) will globally weight 70%. The minimum classification that can be obtained in any element corresponds to 50% of the total.

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

- A atividade autónoma dos estudantes é estimulada através das atividades extra aula, quer para aprofundamento, quer para exercício bibliográfico, quer para exercício de projeto.

- Tendo em vista a preparação prévia com diferentes perfis dos estudantes e a diversidade elevada de assuntos que se encontram na base científica da engenharia da reabilitação, para minimizar o risco de dificuldades de acompanhamento das matérias, a atividade de resolução de problemas e a atividade laboratorial permitem uma uniformização de conhecimentos necessária para a prossecução da aprendizagem dos temas propostos.

- A avaliação acompanha a realização regular de estudo autónomo e dos elementos de estudo e proporciona aos estudantes informação sobre o seu desempenho. O acesso às provas ocorridas em edições anteriores da unidade curricular e suas notas de resolução tem uma importância crescente como acervo bibliográfico da unidade curricular, ao qual se pretende dar um carácter exemplificativo.

- Dado o carácter prospetivo de uma parte dos temas da Unidade Curricular, na medida em que se trata de uma área sub-desenvolvida em termos de engenharia e ainda tendo em conta a diversidade de assuntos de base

envolvidos, a atividade laboratorial e de projeto bem como o maior envolvimento individual possível dos estudantes, têm um grande impacto positivo na adesão dos mesmos à validade dos objetivos tecnológicos e conceituais, porque permite uma materialização dos assuntos e métodos de trabalho e também um envolvimento emocional altamente benéfico para a referida adesão.

- *As relações entre a Engenharia da Reabilitação e as outras áreas técnicas e profissionais associadas, tais como a Medicina, a Psicologia, a Reabilitação Funcional, as Tecnologias da Saúde, a Sociologia, o Serviço Social e as outras áreas da Engenharia, são metodologicamente mencionadas e discutidas.*
- *A criação e educação de uma atitude observadora, analítica e crítica relativamente às funções e ao grau de qualidade das soluções tecnológicas de engenharia de Reabilitação é estimulada nas apresentações e nos temas de trabalho fora da aula.*

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

- *The students autonomous activity is stimulated through extra-curricular activities, in terms of development and bibliographic or project exercise.*
- *Considering the different backgrounds of the several students and the diversity of subjects that are at the scientific basis of rehabilitation engineering, to minimize the risk of difficulty of keeping track of the subjects, the problem solving and the laboratory activities contribute to bring some knowledge uniformity, necessary to continue learning the topics proposed.*
- *The evaluation follows the regular autonomous study and the study elements in addition to providing students the information regarding their performance. The access to previous exam editions of the curricular unit and their resolution are increasingly more important as a bibliographic asset for the curricular unit, with an exemplifying nature.*
- *Given the prospective character of a set of topics in the curricular unit, in the sense that this is an underdeveloped area in engineering terms and also taking consideration the diversity of background subjects involved, the laboratory activity and the project assignments as well as the maximum individual involvement of the students, all have a great positive impact on their adhesion to the validity of the conceptual and technological objectives, because they allow for the materialisation of the subjects and methods, in addition to an emotional involvement that is highly beneficial for that adhesion.*
- *The relationship between Rehabilitation Engineering and the other technical and professional associated areas such as Medicine, Psychology, Functional Rehabilitation, Health Technologies, Sociology, Social Service and the other Engineering areas, is regularly mentioned and discussed.*
- *The creation and education of an observing, analytical and critical attitude in relation to the functions and to the quality degree of the technological solutions of Rehabilitation Engineering, are stimulated in the presentations and subjects addressed in after-school assignments.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

ed. by Rory A. Cooper, Hisaichi Ohnabe, Douglas A. Hobson; An introduction to rehabilitation engineering. 2007. ISBN: 0-8493-7222-4

Marion A. Hersh, Michael A. Johnson (eds.); Assistive technology for the hearing-impaired deaf and deafblind. 2003. ISBN: 1-85233-382-0

Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith; Microelectronic circuits. 2011. ISBN: 978-0-19-973851-9 (chapter 8)

Carl Crandell, Joseph Smaldino, Carol Flexer; Sound field amplification. 2005. ISBN: 1-4018-5145-2

Roe, Patrick (editor); Telecommunications for all, Commission of the European Communities, 1995.

Mapa IX - Engenharia de Sistemas de Informação/ Information Systems Engineering- Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia de Sistemas de Informação/ Information Systems Engineering- Opção

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

António Miguel Pontes Pimenta Monteiro [28h TP (1 turma / class) + 56h PL (2 turmas / classes)]

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

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

Principais objetivos:

- *conhecimento e prática para o planeamento e desenho de um sistema de informação, na sua vertente de representação e organização da informação;*
- *compreensão e utilização eficiente do modelo relacional de dados e a sua implementação num sistema de gestão de bases de dados;*
- *conhecimento e prática da construção de uma interface adequada capaz de facilitar e dar suporte aos processos de negócio subjacentes ao sistema de informação;*
- *conhecimento de uma linguagem para efetuar as operações de pesquisa, atualização, inserção e eliminação de dados.*

Aptidões e competências a desenvolver:

- *analisar e modelizar processos de negócio e as suas necessidades em termos de dados e informação;*
- *desenhar e construir esquemas relacionais eficientes, a partir dos modelos;*
- *desenhar e implementar bases de dados e interface web, usando uma tecnologia de servidor simples, assim como as operações necessárias ao modelo criado e identificado no processo de negócio.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Main objectives:**

Knowledge and practise in information system planning and design, in terms of information representation and organisation.

Understand and efficiently use the data relational model and its implementation in a database management system.

Knowledge and practise in building an appropriate interface, capable of facilitating and supporting the business processes underlying the information system.

Be acquainted with a language that enables data research, update, insertion, and deletion operations. Skills and competencies to be developed:

Analyse and model business processes and their needs in terms of data and information.

Design and build efficient relational schemes from the models.

Design and implement databases and web interfaces, using a simple server technology, as well as the necessary operations to the created and identified model in the business process.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Introdução aos Sistemas de Informação (SIs)****Dados e informação****O que é um SI****Componentes****Dados, lógica e interface****Arquitetura****Ciclo de vida****2. Dados, Bases de Dados e SGBDs****Informação e modelização dos dados****Modelo ER****Representação de ERs usando UML****O modelo relacional****Álgebra relacional e conjuntos****O desenho de uma BD****Esquema relacional****Decomposição de relações****Normalização****3. A linguagem SQL****O subconjunto DDL****Definindo e modificando esquemas****O subconjunto DML****Seleção e interrogações simples****Usando mais do que uma relação****Sub-interrogações****Modificação: inserção, eliminação e atualização****Transações****4. Interfaces Web****Fluxo de processos****Funcionamento Web****Necessidades e desenho****Formulários, lógica e de dados****5. Exemplos de sistemas de informação****Análise, desenho e implementação da BD****Processos, lógica e interfaces****6.2.1.5. Syllabus:****1. Introduction to Information Systems (ISs)****Data and information****What is an IS****Components****Data, logic, interface****Architecture****Life cycle****2. Data, DBs and DBMS****Information and data modelling**

ER model
Representation of ERs using UML
The relational model
Relational algebra and sets
DB design
Relational scheme
Relation decomposition
Regularisation
3. SQL language
The DDL subset
Defining and modifying schemas
The DML subset
Selection and simple queries
Using more than one relation
Subqueries
Modification: insertion, deletion and update
Transactions
4. Web interfaces
Process flows
Web operation
Needs and design
Forms, logic and data
5. Information system examples
Analysis, design and implementation of DBs
Processes logic and interfaces

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

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes consigam ter uma percepção clara dos dados envolvidos em cenários reais de 'processos de negócio' (em sentido lato), assim como a sua modelização e representação, utilizando os modelos de dados mais eficientes. Pretende-se ainda que no final sejam capazes de analisar cenários realistas e de conceber e implementar pequenos sistemas de informação (bases de dados e interfaces) que deem suporte aos respetivos 'processos de negócio'.

O conteúdo programático inclui a base teórica necessária (modelos de dados, métodos de criação, álgebra relacional e linguagens de interrogação e manipulação), assim como os aspetos práticos de uso de SGBDs e criação de aplicações web dinâmicas com acesso a BDs.

Todos estes conteúdos são o suporte clássico e introdutório ao que deverá ser a prática da engenharia dos sistemas de informação.

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

In this curricular unit, students are expected to gain a clear perception of the data and information involved in real scenarios of 'business processes' (in a broad sense), as well as its modelling and representation using more efficient data models. At the end, students should be able to analyse realistic scenarios and from that conceive and implement small information systems (databases and interfaces) that support the underlying 'business processes'. The syllabus includes the necessary theoretical base (data models, designing methods, relational algebra and query and manipulation languages), as well as practical aspects concerning the use of DBMSs and the creation of dynamic web applications with database access.

All these contents are the classic and introductory support to what the information system engineering practise should be.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Exposição teórica de conceitos, com a apresentação de exemplos e demonstrações.*
- *Estudo prático e projeto de vários tipos de processos de negócio, alguns relacionados com organizações de saúde. Inclui a análise, modelização, desenho e implementação de vários exemplos realistas.*

Tipo de Avaliação: *Avaliação distribuída com exame final*

Condições de Frequência: *Completar e apresentar os trabalhos laboratoriais. Classificação mínima de 6 (em 20) no exame escrito.*

Fórmula de avaliação: $0.5 * \text{Assgn} + 0.5 * \text{Final}$

Assgn - Classificação dos trabalhos laboratoriais

Final - Classificação do exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- *Theoretical concept exposition, with the presentation of examples and demonstrations.*
- *Practical study and project of several types of business processes, some related to health care organisations.*

This includes the analysis, modelling, design and implementation of several realistic examples.

Type of evaluation: Distributed evaluation with final exam

Conditions for attendance: Complete and present the lab assignments. Minimum grade of 6 (out of 20) in the written final examination.

*Evaluation formula: 0.5 * Assgn + 0.5 * Final*

Assgn - Lab assignments grade

Final - final examination grade

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

O conteúdo programático contempla aspetos teóricos da modelização e representação de dados, álgebra relacional e desenho de sistemas de informação em geral. Estes aspetos estão sempre ligados, ao que se usa como ferramenta para a análise, conceção, desenho e implementação de sistemas eficientemente utilizáveis. Nesse sentido a exposição teórica é sempre acompanhada de pequenos exemplos de aplicação e muitas vezes da demonstração de sistemas completos em funcionamento.

O trabalho prático e de laboratório é essencial para a boa compreensão e utilização dos conceitos teóricos aplicados, assim como para a integração de todo o conhecimento apreendido, em projetos com alguma envergadura.

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

The programmatic content includes theoretical aspects concerning data modelling and representation, relational algebra and general information system design. These aspects are always connected, and are therefore used as tools for the analysis, conception, design and implementation of efficiently usable systems.

In that sense, the theoretical presentation is always followed by small application examples and is, many times, followed by the demonstration of complete working systems.

Practical and laboratory work is essential to the good understanding and use of applied theoretical concepts, as well as to the integration of all of the acquired knowledge in large-scale.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom; A First course in database systems. ISBN: 978-0-13-600-637-4

- Raymond D. Frost, John Day, Craig Van Slyke; Database design and development. ISBN: 0-13-035122-9

Mapa IX - Interfaces em Sistemas Biológicos - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Interfaces em Sistemas Biológicos - Opção

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

Mário Adolfo Monteiro da Rocha Barbosa [42h – TP (1 turma / class)]

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

Inês de Castro Gonçalves de Almada Lobo [84 h PL (3 turmas / classes)]

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

O principal objetivo desta unidade curricular é dotar os estudantes com as ferramentas necessárias para compreender os vários tipos de interação que existem entre as células e tecidos, assim como o seu ambiente natural e artificial. A interface entre células e matriz extra-celular e entre células e matriz extra-celular com dispositivos médicos são exemplos importantes de interfaces biológicas.

O estudante deve conseguir relacionar o comportamento celular com o tipo de superfície, de forma que integre as características químicas, físicas e morfológicas. Deve ainda ser capaz de interpretar resultados experimentais relatados em artigos da especialidade, bem como propor alterações superficiais destinadas a melhorar o desempenho de dispositivos médicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main aim of this curricular unit is to provide students with the necessary tools for the understanding of various types of interactions that take place between cells and tissues, as well as their natural and artificial environment. The interface between cells and extra-cellular matrix (ECM), and between cells and ECM and medical devices, are important examples of biological interfaces.

The student should be able to relate the behaviour of cells with the type of surface, integrating chemical, physical

and morphological characteristics/features. He/She Should *The student should also be able to interpret experimental results reported in scientific journals, as well as proposing superficial changes amendments to improve the performance of medical devices.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Físico-química de interfaces*
2. *Interações célula-bioambiente*
3. *Adsorção de proteínas a partir de um meio biológico*
4. *Microfabricação e nanofabricação aplicadas às superfícies*
5. *Técnicas para sondar superfícies e interfaces biológicas*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Physical chemistry of interfaces*
2. *Cell-bioenvironment interactions*
3. *Protein adsorption from a biological environment*
4. *Microfabrication and nanofabrication applied to surfaces*
5. *Techniques for probing surfaces and biological interfaces*

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

Os objetivos da UC (compreensão dos vários tipos de interações que ocorrem entre células e os microambientes naturais e artificiais) são tratados nos Caps. 1 a 5 do programa. O programa faz uma abordagem integrativa dos aspectos essenciais focados nos objectivos, nomeadamente, ao relacionar o comportamento celular com o tipo de superfície, de forma que inclua as características químicas, físicas e morfológicas. Além disso, permite que o estudante conheça as técnicas de modificação de superfície disponíveis, de modo a que seja alcançado o objectivo associado à seleção de tratamentos superficiais, por parte do próprio estudante.

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

The goals of the curricular unit (understanding the several types of interactions occurring between cells and the natural and artificial microenvironments) are addressed in Chapters 1 to 5 of the syllabus. The program is an integrative approach focused on key aspects referred in the objectivesgoals, namely, the relationship between the behaviour of cells and the type of surface, so as to include (chemical, physical and morphological aspects)features. Moreover, it allows the student to become acquainted with the surface modification techniques available, in order to achieve the objective that is associated with the selection of surface treatments, by the students themselves.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os aspetos-chave de cada tema são primeiro apresentados pelos docentes, sendo seguidos por uma discussão aprofundada nas aulas seguintes.

A discussão pode envolver a apresentação de exemplos por parte dos estudantes, que deve ser baseada numa pesquisa bibliográfica. A discussão pode ser levada a cabo por um a três estudantes e pode ser iniciada através de uma pequena apresentação (normalmente com a duração de dez minutos).

As experiências relevantes para esta unidade curricular são executadas nas aulas laboratoriais respetivas.

Avaliação distribuída sem exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies (evaluation included):

The key aspects of each topic are first presented first by the lecturers, being followed by a thorough discussion in subsequent classes.

The discussion may involve the presentation of examples by the students, which should be based on a bibliographic research. The discussion may be led by one to three students and can be initiated through a brief presentation (usually with the duration of 10 min).

The experiments relevant to this course unit will be carried out in the corresponding lab sessions.

Distributed evaluation without final exam.

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

A participação dos estudantes é feita de forma ativa, de modo a desenvolver a sua capacidade de análise crítica de dados publicados na literatura. A discussão de artigos científicos, apresentados pelos próprios estudantes e discutidos amplamente por toda a turma, destina-se a que os objectivos enunciados sejam atingidos.

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

The participation of students is done actively, in order to develop their ability to critically analyse data published in

the literature.

The discussion of scientific papers presented by the students and discussed widely by the whole class, is an instrument for reaching fulfilling the learning objectives.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Adam Baszkin ; Willem Norde; Physical Chemistry of Biological Interfaces

Butt, Hans-Jurgen; Physics and chemistry of interfaces. ISBN: 978-3-527-40629-6

Bhushan, Bharat, 1949 340; Springer handbook of nanotechnology. ISBN: 978-3-540-29855-7

Alberts, Bruce 070; Molecular biology of the cell. ISBN: 978-0-8153-4105-5

Bockris, J. O.M; An introduction to electrochemical science. ISBN: 0-85109-410-4

Kay C. Dee David A. Puleo Rena Bizios; An Introduction to Tissue-Biomaterial Interactions, Wiley-Liss, 2002. ISBN: 0471253944.

Mapa IX - Reparação e Regeneração de Tecidos/ Tissues Regeneration and Repair - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Reparação e Regeneração de Tecidos/ Tissues Regeneration and Repair - Opção

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

Ana Paula Gomes Moreira Pêgo [21h TP (0,5 turma / class)]

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

Pedro Lopes Granja [21 h TP (0,5 turma / class)]

Isabel Maria Santana Ramos de Freitas Amaral [56 h PL (2 turmas / classes)]

Christiane Laranjo Salgado [56 h PL (2 turmas / classes)]

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

Adquirir conhecimento dos fundamentos da Medicina Regenerativa.

Tomar conhecimento das principais estratégias atualmente em desenvolvimento ou já em fase de ensaios clínicos ou comercialização, que visam promover a regeneração e a restauração da função dos diferentes tecidos do corpo humano.

Desenvolver a capacidade de raciocínio, de resolução de problemas e de proposta de novas soluções terapêuticas no contexto da regeneração da pele, dos sistemas musculoesquelético, cardiovascular, e sistema nervoso, bem como da regeneração de órgãos complexos como o coração, pulmões, etc

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Become acquainted with the fundamentals of Regenerative Medicine.

Become acquainted with the main strategies currently under development or already in clinical trials or in the market, to promote the regeneration and restoration of function of different tissues of the human body.

Develop the students' ability for reasoning, problem solving and proposal of new therapeutic strategies in the context of the regeneration of the skin, musculoskeletal system, cardiovascular system and nervous system as well as the regeneration of more complex organs like the heart, lungs, etc.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos Introdutórios

1.1. Introdução

1.2. Células, tecidos, órgãos, sistemas e organismos

1.3. Bioreactores para Medicina Regenerativa e Engenharia de Tecidos

1.4. Biofabricação

2. Sistemas e tecidos

2.1. Regeneração da pele e cirurgia plástica e reconstrutiva

2.2. Sistema cardiovascular

2.3. Sistema musculoesquelético

2.4. Sistema nervoso

2.5. Construção de órgãos

3. Impacto social e económico, considerações éticas e regulamentação

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introductory concepts

- 1.1. *Introduction*
- 1.2. *Cells, tissues, organs, systems and organisms*
- 1.3. *Bioreactors for Regenerative Medicine and Tissue Engineering*
- 1.4. *Biofabrication*
- 2. *Systems and tissues*
 - 2.1. *Skin Regeneration and plastic and reconstructive surgery*
 - 2.2. *Cardiovascular system*
 - 2.3. *Musculoskeletal system*
 - 2.4. *Nervous system*
 - 2.5. *Organ building*
- 3. *Social, economic, ethical and regulatory impact*

6.2.1.6. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular. Nesta unidade curricular (UC) serão apresentados os elementos fundacionais da Medicina Regenerativa. Beneficiando do conhecimento e competências adquiridas noutras UCs, fornece-se uma visão abrangente e coerente de conceitos e ferramentas usadas nesta área de conhecimento. Nomeadamente, estratégias que visam o desenvolvimento e/ou manipulação de moléculas, células, tecidos ou órgãos, por forma a reparar, substituir ou apoiar partes do corpo deficientes ou lesionadas com vista a uma recuperação das suas funções. Promove-se também a visão crítica das vantagens e limitações das diferentes técnicas, bem como a sua adaptação a cenários não convencionais.*

6.2.1.6. *Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives. The foundational elements of Regenerative Medicine will be presented in this curricular unit (UC). Benefiting from the knowledge and skills acquired in other UCs, it provides a comprehensive and coherent set of concepts and tools used in this area of knowledge. Namely, strategies aimed at the development and / or manipulation of molecules, cells, tissues or organs in order to repair, replace or support injured or disabled body parts with a view to recovering their function. It also promotes a critical vision of the advantages and limitations of different techniques, as well as their adaptation to non-conventional scenarios.*

6.2.1.7. *Metodologias de ensino (avaliação incluída):*

- a) *Aulas teórico-práticas onde os conteúdos programáticos serão apresentados e discutidos perante a apresentação de exemplos práticos que ilustram as metodologias e estratégias abordadas;*
- b) *Aulas laboratoriais e elaboração de relatórios sobre os trabalhos realizados nas mesmas.*

Obtenção de frequência:

Os alunos devem ter um papel ativo e participar em, pelo menos, 75% das aulas práticas e obter classificação positiva nos trabalhos laboratoriais.

Avaliação:

Exame: 70%.

Práticas laboratoriais: 30%.

Um mínimo de 10 em 20 valores, tanto no exame escrito como nas práticas laboratoriais, são necessários para aprovação.

6.2.1.7. *Teaching methodologies (including evaluation):*

- a) *General theoretical-practical classes will be based on the presentation and discussion of the themes of the course unitsyllabus, along with the discussion presentation of practical examples that illustrate the addressed methodologies and strategies;*
- b) *Laboratory classes on themes of this course unit and elaboration of reports of on the assignments developed workduring the said classes.*

Eligibility for exams:

Students are required to have an active role and to attend, at least, 75% of the practical classes and obtain a minimum classification of 10 out of 20 in the laboratory component.

Evaluation

Exam: 70%.

Laboratory: 30%.

A minimum of 10 out of 20, both in the written exam as well as in the practical component, is required for approval.

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

No seu processo formativo o estudante participará em aulas expositivas em que se fomentará a discussão com o docente e entre pares, as quais serão acompanhadas de trabalhos práticos laboratoriais em grupo com vista a ilustrar com exemplos práticos estratégias de medicina regenerativa abordados nas aulas teórico-práticas. O processo de ensino-aprendizagem estará centrado no trabalho (autónomo e tutorado) do estudante e na elaboração em grupo de relatórios dos trabalhos laboratoriais. Concretamente, nesta UC será adotada uma metodologia de ensino que privilegia a aquisição de conhecimentos que integram uma visão holística das estratégias atuais de regeneração dos diferentes tecidos e que capacitem o estudante para o exercício profissional competente e para a intervenção social.

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

In his/her formative process the student will participate in lectures in which he/she will be encouraged to discuss with the lecturer and his/her peers, followed by practical laboratory group assignments, seeking to illustrate with practical examples the regenerative medicine practises addressed during the theoretical-practical classes. The teaching-learning process will be centred on the (autonomous and tutored/supervised) work of the student and on the elaboration of group reports of on the laboratory work. Specifically, this UC addresses adopts a teaching methodology that privileges the acquisition of knowledge that integrates a holistic vision of the current regeneration strategies of different tissues and that qualify the student for the a competent professional practise and for social intervention.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal / Main Bibliography:

- *Tissue Engineering*. van Blitterswijk C, Thomsen P, Hubble J, Cancedda R, de Bruijn J.D., Lindahl A, Sohier J, Williams D.F. Eds. Oxford, Reino Unido: Elsevier; 2008.

Bibliografia complementar / Complementary Bibliography:

- *Foundations of Regenerative Medicine: Clinical and Therapeutic Applications*. Atala A, Lanza R, Thomson JA, Nerem RM Eds. San Diego, USA: Academic Press, 2010.

- *Frontiers in Tissue Engineering*. Patrick CW Jr, Mikos AG e McIntire LV, Eds. Oxford, Reino Unido: Elsevier; 1998.

- *Principles of Tissue Engineering*, 2ª Edição. Lanza RP, Langer R e Vacanti J, Eds. San Diego, EUA: Academic Press; 2000.

- *Biomaterials Science: An introduction to Materials in Medicine*, 2nd Edition. Ratner BD, Hoffman AS, Schoen FJ e Lemons JE, Eds. Amsterdão, Holanda: Elsevier Academic Press; 2004.

Mapa IX - Simulação Biomecânica/ Biomechanics Simulation - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Simulação Biomecânica/ Biomechanics Simulation - Opção

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

Renato Manuel Natal Jorge [42h TP (1 turma / class) + 14h PL (1 turma / class)]

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

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

A unidade curricular de Simulação Biomecânica visa dotar os estudantes de conhecimentos na área dos métodos numéricos para aplicação na simulação associada à biomecânica com especial ênfase no Método dos Elementos Finitos.

Espera-se que, no final do período letivo, os estudantes tenham adquirido conhecimentos que lhes permitam a utilização de ferramentas tendo em vista a construção de modelos (discretização, imposição de condições de contorno e propriedades de material) e a correta interpretação de resultados, pelo que devem ganhar competências ao nível elementar, tais como, a formulação de um elemento finito (estabelecimento da matriz de rigidez, cálculo do campo de deformações de tensões).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit Biomechanics Simulation aims to provide students with knowledge in the area of numerical methods to be applied in simulation, associated to biomechanics and focusing on the Finite Element Method. Students are expected, by the end of the semester, to have acquired knowledge that enables them to use tools for building models (discretisation, imposition of boundary conditions and material properties) and to appropriately interpret results, reason for which they must gain elementary level skills such as the formulation of a finite element (establishment of the stiffness matrix, calculating the strain and the stress fields).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Revisão dos fundamentos da mecânica dos sólidos.

O Método dos elementos finitos: Generalidades. Problemas discretos e contínuos. Necessidades de discretização. Análise linear elástica bi-dimensional, pelo MEF. Equação de equilíbrio em domínio 2D. Decomposição em elementos triangulares de 3 nós. Campo de deslocamentos; campo de tensões; sistema de forças nodais. Funções de interpolação ou funções de forma. Matriz de deformações [B]; matriz de elasticidade [D]; matriz de rigidez [K]. Vetor sollicitação. Apresentação de funções de forma habituais, para elementos 1D, 2D quadrangulares e triangulares e 3D hexaédricos e tetraédricos. Elementos isoparamétricos. Integração pelo método de Gauss. Formulação de alguns elementos para análise linear elástica. Pré e pós processamento: principais tipos de geração de malhas; estabelecimento de isocurvas e sua interpretação. Aplicação prática do método em sistemas biomecânicos.

6.2.1.5. Syllabus:

Review of the fundamentals of solid mechanics

The Finite Element Method: General. Discrete and continuous problems. Discretisation needs. Analysis of two-dimensional linear elastic problems by the Finite Element Method. Equilibrium equation in 2D domain. Decomposition into triangular elements of 3 nodes. Displacement field, stress field; system of nodal forces. Interpolation functions or shape functions. Matrix of deformation [B], matrix of elasticity [D]; stiffness matrix [K]. Load vector. Presentation of the usual shape functions for elements 1D, 2D and 3D triangular and quadrangular hexahedral and tetrahedral. Isoparametric elements. Numerical integration based in the Gauss rule. Formulation of elements to linear elastic analysis. Pre and post processing: major types of mesh generation; establishing of isocurves and their interpretation. Practical application of the method in biomechanical systems.

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

Os conteúdos programáticos identificados são maioritariamente o suporte teórico necessário para a análise biomecânica cuidada e eficiente de tecidos e órgãos quando sujeitos a ações mecânicas permitindo ao estudante ter um entendimento aprofundado das técnicas de simulação. Os conceitos e metodologias apresentados constituem as bases para que os softwares disponíveis relacionados com simulação (bio)mecânica possam ser utilizados de modo correto e eficaz.

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

The identified syllabus is the main necessary theoretical support for the careful and efficient biomechanical analysis of tissues and organs when subjected to mechanical actions, allowing the student to have a thorough understanding of simulation techniques. The concepts and methodologies presented are the basis for the appropriate and effective use of the available software connected with (bio) mechanics simulation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular encontra-se repartida em 3 horas semanais de aulas teórico-práticas e uma hora semanal de práticas laboratoriais.

Na aula teórico-prática procede-se à exposição da matéria enquanto as aulas laboratoriais são utilizadas para a realização de exercícios simples, envolvendo a formulação de elementos finitos, bem como para a realização de pelo menos um exemplo prático envolvendo um sistema biomecânico recorrendo a software específico. A avaliação é efetuada pela avaliação dos trabalhos realizados nas aulas teórico-práticas (40%) e por exame final contendo uma componente teórica escrita (45 min) e uma componente prática a realizar em computador (90 min).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is divided into three hours weekly theoretical-practical classes and one weekly hour of laboratorial classes.

In the theoretical-practical class proceeds to the exposure of matter while the laboratorial classes are used to perform simple exercises involving the finite element formulation and to carry out at least one practical example involving a biomechanical system using specific software.

The evaluation is performed by evaluating the work done in theoretical-practical classes (40%) and a final exam containing a theoretical writing part (45 min) and a practical component to be done using a personal computer (90 min).

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

A metodologia de ensino adotada na presente unidade curricular envolve três componentes: expositiva, de experimentação numérica e de criação. Na primeira, os estudantes assumem um papel não interventivo de exposição das matérias. Nas duas últimas, os estudantes assumem um papel ativo que lhes permite implementar e experimentar alguns dos tópicos discutidos na unidade curricular, nomeadamente, avaliar os efeitos de utilização de formulações distintas e diferentes malhas na análise biomecânica. Assim as metodologias de ensino encontram-se coerentes com os objetivos da unidade curricular dado que a metodologia expositiva possibilita o aprofundamento dos conceitos enquanto a implementação e experimentação

permitem a verificação das diferentes opções consolidando os conhecimentos.

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

The teaching methodology adopted in this course unit involves three components: expository, numerical experimentation and creation. In the first, students assume a non-intervening role in the presentation of materials. In the last two, students take an active role that enables them to implement and experiment with some of the topics discussed in the curricular unit, namely to evaluate the effects of using different formulations and different meshes in biomechanical analysis.

Hence, the teaching methodologies are consistent with the objectives of the course unit as the expository methodology allows deepening the concepts while the implementation and experimentation enable to check the different options.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Jacob Fish, Ted Belytschko, A first course in finite elements, Wiley, 2007.

Cees Oomens, Marcel Brekelmans, Frank Baaijens; Biomechanics. Concepts and Computation, Cambridge University Press, 2009.

A. J. M. Ferreira; Problemas de elementos finitos em MATLAB, Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

Mapa IX - Imagiologia Médica/ Medical Imaging - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Imagiologia Médica/ Medical Imaging - Opção

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

António José dos Santos Silva [28h TP (1 turma / class) + 14h PL (1 turma / class)]

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

Isabel Maria Amorim Pereira Ramos (14 h TP)

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

Aquisição dos conhecimentos básicos de Física e de Engenharia relevantes em Imagiologia Médica.

Deverá ser obtida proficiência nas seguintes áreas:

- Princípios físicos básicos da radiação. Constituição da matéria e radiação, grandezas físicas na radiação; interação com a matéria; resolver exercícios simples.

- Conhecimentos em Engenharia. Modalidades de imagiologia, equipamentos médicos, produção da imagem.

- Física experimental básica. Execução de experiências, definir objetivos, tratar os dados, formular conclusões fundamentadas e comunicar os resultados.

- Cálculo e análise de diagramas. Usar folhas de cálculo ou pequenos programas para analisar dados das experiências e resolver problemas simples de física da radiação.

- Desenvolvimento Pessoal. Trabalhar eficientemente em grupo e desenvolver capacidades de auto-avaliação e avaliação dos pares; comunicar com eficiência, sob forma escrita e oral; aprofundar a autonomia no estudo e o raciocínio argumentativo e crítico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquisition of basic knowledge in Physics relevant for Medical Imaging.

Proficiency must be attained in the following fields:

- Basic principles in radiation Physics. Structure of matter and radiation; physical quantities in radiation; interaction with matter; solving simple exercises.

- Knowledge in Engineering. Imaging modalities; medical equipment, image production.

- Basic experimental Physics. Carry out experiments, set goals, collect data; Formulate founded conclusions and report the results.

- Calculus and diagram analysis. Use spread sheets or small programmes to analyse data from experiments and to solve problems in radiation Physics.

- Personal development. Work efficiently in a group and develop self-evaluation and peer evaluation skills; communicate with efficiency, in written and orally; in-depth study autonomy and argumentative and critical reasoning.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1-Fundamentos de Física da radiação: constituição da matéria e sua relação com a radiação; radiometria e fotometria; produção de radiação; interação com a matéria; deteção de radiação; efeitos biológicos das radiações.

2-Radiologia: produção e deteção de raios X, atenuação dos raios X; dosimetria. Radiografia planar: instrumentos,

formação da imagem. Tomografia computadorizada (CT): instrumentos, imagem.

3-Medicina nuclear: propriedades dos núcleos, decaimentos; traçadores e aspetos funcionais. Cintigrafia: instrumentação. Tomografia computadorizada de emissão - SPECT e PET: produção de traçadores; instrumentação; imagem; vantagens e desvantagens.

4-Proteção da radiação e Dosimetria.

5-Ressonância magnética nuclear (RMN). Princípios físicos. Imagiologia por RMN: instrumentação; produção e qualidade de imagem; contraste.

6-Ultra-sons: Física dos ultrassons; sistemas de ecografia; instrumentação; imagiologia pulso-eco; modos de varrimento; produção e qualidade de imagem.

6.2.1.5. Syllabus:

1-Fundamentals of radiation Physics: matter and radiation; radiometry and photometry; production and detection of radiation; biological effects of radiation.

2-Radiology: x-ray production and detection. X-ray mitigation; dosimetry. Planar radiography: instruments, image acquisition. Computed Tomography (CT): equipment, image.

3-Nuclear Medicine: Properties of the nucleus, decay; radiotracers and functional aspects. Scintigraphy: instrumentation; Computed Emission Tomography - SPECT and PET: production of radiotracers, instruments, image; advantages and disadvantages.

4-Radiation protection and Dosimetry.

5-Nuclear Magnetic Resonance (NMR). Physics principles. NMR imaging: instrumentation; image acquisition and quality; contrast.

6-Ultrasounds: Physics of ultrasound; ultrasound systems; instrumentation; pulse-echo imaging; scanning methods; image acquisition and quality.

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

A apresentação da Física da constituição da matéria (1), radiação (1,2,3), Física Nuclear (3), ressonância magnética (5) e ultrassons (6), juntamente com as atividades autónomas de estudo propostas, permitem adquirir os conhecimentos básicos de Física programados.

A apresentação das diferentes modalidades imagiológicas --Radiologia (2), Medicina Nuclear (3), Ressonância Magnética Nuclear (5) e Ecografia (6)--, partindo dos princípios físicos estudados para os equipamentos usados em Imagiologia Médica, permite obter os conhecimentos básicos de Engenharia previstos na área da Imagiologia. Permite ainda a proficiência na interpretação de gráficos e outros diagramas técnicos sobre os equipamentos e o conhecimento dos parâmetros das imagens com fins médicos.

Os conhecimentos básicos de proteção radiológica e de dosimetria (4) são essenciais para o trabalho em locais em que se pratique Radiologia e Medicina Nuclear.

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

The presentation of the Physics of the structure of matter (1), radiation (1, 2, 3), Nuclear Physics (3), magnetic resonance (5) and ultrasounds (6), together with the proposed individual study activities, pave the way for the acquisition of the proposed basic knowledge in Physics.

The presentation of the different imaging modalities -Radiology (2), Nuclear Medicine (3), Nuclear Magnetic Resonance (5) and Ultrasound (6) - from the underlying principles of Physics to the equipment used in medical imaging, it allows to obtain the basic engineering knowledge foreseen in the imaging field. Furthermore, it increases the proficiency in interpreting graphs and other technical diagrams regarding the equipment and the knowledge of the parameters of the images for medical purposes.

Basic knowledge in radiation protection and dosimetry (4) is essential to the work developed in places where Radiology and Nuclear Medicine are practised.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Aulas teórico-práticas (TP) 2x1,5h/semana. As aulas poderão consistir em várias atividades: exposição e discussão dos conceitos; listagem dos objetivos, das leituras e das tarefas a realizar pelos estudantes no seu estudo; trabalhos de casa; resolução de problemas; experiências; visitas a unidades hospitalares.

- Aulas práticas laboratoriais (PL) 1x1h/semana: realização de trabalhos laboratoriais simples sobre raios X (usando um aparelho de raios-X didático), raios gama (usando um detetor de cintilação) e ultrassons.

Tipo de Avaliação:

Avaliação distribuída com exame final

Para a obtenção de frequência à unidade curricular é necessário:

- Assistir ao mínimo legal de aulas teórico-práticas e práticas (75%);

- Realizar pelo menos 80% das atividades individuais e de grupo propostas.

Fórmula de avaliação:

A classificação final (CF) é dada por

$CF = 0,25 AD + 0,75 EF$

- AD é a avaliação distribuída
- EF é a classificação do exame final, não inferior a 10 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

-Theoretical-practical classes (TP) 2x1,5h/week. Lectures may consist of several activities: presentation and discussion of concepts; listing of the objectives, reading material and tasks to be performed by the students during their study; homework, problem solving, experiments, and visits to Hospital units.

-Laboratory classes (PL) 1x1h/week: simple laboratory experiments with x-rays are carried out (using a didactic x-ray apparatus), gamma-rays (using a scintillator detector), and ultrasounds.

Type of evaluation:

Distributed evaluation with final exam

Conditions for attendance:

In order to obtain attendance frequency to the curricular unit, it is necessary to:

- Attend to the legal minimum number of theoretical-practical classes (75%);
- Conduct at least 80% of all the proposed individual and group activities.

Evaluation formula:

The final mark (FM) corresponds to:

$$FM = 0,25 DE + 0,75 FE$$

- DE is the distributed evaluation mark;
- FE the final exam mark, no less than 10 (in 20).

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

As aulas teórico-práticas (TP) têm por objetivo orientar e facilitar a aquisição de todos os conhecimentos programados, tanto de Física como de Engenharia, quer por exposição dos conceitos na aula, quer pelo conjunto das atividades propostas aos estudantes. Estas atividades serão individuais e de grupo. As atividades individuais incluem questionários sobre as leituras sugeridas e a resolução de pequenas fichas de exercícios. As atividades de grupo incluem fichas de problemas para casa, um pequeno trabalho de investigação sobre um tema da unidade curricular e o planeamento das experiências laboratoriais. O ênfase será colocado maioritariamente nas atividades.

A listagem dos objetivos do estudo individual será uma das componentes regulares das aulas e visa a promoção do estudo autónomo. Nas situações de apresentação dos assuntos, será dada prioridade à exposição baseada em situações problemáticas. Pretende-se assim potenciar a discussão entre os estudantes para promover a participação oral e a argumentação. O conjunto das atividades propostas tem como objetivos gerais contribuir para o reforço da capacidade de resolver problemas, de utilizar dados provenientes de gráficos e tabelas e da comunicação escrita, nomeadamente através dos trabalhos de casa.

A gestão da unidade curricular assenta na plataforma de e-Learning moodle.fe.up.pt. Nela se disponibilizam a informação e recursos sobre os objetivos e as atividades em curso, como guias de estudo, material para leitura, trabalhos, calendário, sumários, informação sobre as experiências, etc... Algumas atividades podem ser realizadas diretamente na plataforma, como, por exemplo, o preenchimento de inquéritos de leitura ou testes. A plataforma permite ainda o trabalho colaborativo dos grupos de trabalho e a entrega de trabalhos de casa.

As práticas laboratoriais (PL) permitirão alcançar os conhecimentos básicos de Física experimental propostos. As experiências a implementar destinam-se a consolidar os vários conhecimentos adquiridos e a permitir o seu exercício num ambiente didático que, embora simples, é bastante realista. As experiências programadas incluem raios X: estudo da atenuação na matéria, espectro de energia, observação do efeito Compton, observação de imagens em ecrã fluorescente, determinação de dose no ar, etc... Também incluem raios gama: deteção com um contador de cintilação, espectro de energia, atenuação, etc... Espera-se que estas experiências promovam a aquisição de prática ao nível da preparação e execução de trabalho experimental. Ao nível do desenvolvimento pessoal, espera-se que estas aulas contribuam para a análise crítica e para a eficiência de comunicação escrita, no relatório, e oral, em apresentação.

Os trabalhos escritos, sobre um tema ou sobre uma experiência, apresentados no final da unidade curricular, visam contribuir para a eficiência na comunicação oral. O trabalho de grupo será objeto no final de auto-avaliação e avaliação dos pares.

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

The goal of the theoretical-practical classes (TP) is to monitor and facilitate the acquisition of programmed knowledge, both in Physics and Engineering, as well as presentations of concepts during classes, in addition to a set of activities that are proposed to the students. These activities are individual or in group. The individual activities comprise questionnaires regarding the suggested literature and the resolution of short work sheets. Group activities include work sheets as weekly homework, a small research assignment about one of the topics of

the curricular unit and planning laboratory experiments. Emphasis will be mainly given to the activities.

The listing of the learning objectives to be attained through individual study will be one of the regular class components, aiming at promoting an autonomous study. When presenting the topics, the priority will be to explain concepts based on problematic situations. The goal is to foster the discussion between students in order to promote oral participation and argumentation. The set of proposed activities have as generic objectives the contribution to the reinforcement of the ability to solve problems, the use of data coming from the charts, tables and written communication, namely through homework.

The management of the curricular unit is grounded on the e-Learning platform moodle.fe.up.pt. In it, the information and resources regarding the objectives and activities in progress are made available, such as study guides, reading material, assignments, schedule, summaries, experiment information, etc. Some activities may be carried out directly on the platform, such as filling out reading questionnaires or tests. The platform also enables the collaborative group work and homework upload.

The laboratory practises (PL) will enable the attainment of the basic knowledge proposed in experimental physics. The experiments that are to be conducted aim at consolidating the acquired knowledge, allowing for their use in a didactic environment that, even though simple, is very realistic. The programmed experiments include x-rays: study of attenuation in matter, energy spectrum, study of the Compton effect, observation of images on a fluorescent screen, determination of dose on air, etc. They also include gamma-rays experiments: detection with a scintillator detector, energy spectrum, attenuation, etc. These experiments are expected to promote the acquisition of experience in terms of preparation and execution of the experimental assignment. In terms of personal development, these lectures are expected to contribute to a critical analysis and the efficiency of the written communication, in the report, and oral communication, in the presentation.

Written reports, about a topic or an experiment, are to be presented by the end of the curricular unit, and seek to contribute to the efficiency of the oral communication skills. The group work will be subject to self and peer assessment.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- 1- *Jerrold T. Bushberg [et al.]. The essential physics of medical imaging., Lippincott Williams and Wilkins. ISBN: 978-0-683-30118-2*
- 2- *Jerry L. Prince, Jonathan M. Links. Medical imaging signals and systems. Pearson Prentice Hall Bioengineering. ISBN: 0-13-065353-5*
- 3- *Nadine Barrie Smith, Andrew Webb. Introduction to medical imaging. Cambridge University Press. ISBN: 978-0-521-19065-7*
- 4- *Jennifer Prekeges. Nuclear medicine instrumentation. Jones and Batlett Publishers. ISBN: 978-0-7637-6638-2*
- 5- *Michel Décorps. Imagerie de résonance magnétique. EDP Sciences/CNR Éditions. ISBN: 978-2-7598-0000-1*

Mapa IX - Instrumentação Biomédica/ Biomedical Instrumentation - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instrumentação Biomédica/ Biomedical Instrumentation - Opção

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

Artur Agostinho dos Santos Capelo Cardoso [21h TP (0,5 turma / class) + 28h PL (1 turma / class)]

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

Os restantes docentes responsáveis foram colocados neste campo por limitação de caracteres / The other teachers are in this field for limiting character:

Miguel Fernando Paiva Velhote Correia [21h TP (0,5 turma / class) + 28h PL (1 turma / class)]

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

Objetivos:

Esta Unidade Curricular tem por objetivo primordial desenvolver competências na medição de grandezas e sinais de interesse biomédico e na conceção e projeto de instrumentação e dispositivos médicos para esse efeito, através da aplicação e integração de conhecimentos multidisciplinares da engenharia e das ciências biomédicas.

Competências:

As competências a adquirir centram-se em:

- *aprendizagem de conceitos técnicos da medição, instrumentação e uso das respetivas tecnologias na área biomédica;*
- *desenvolvimento do raciocínio de análise e resolução de problemas de medição de forma sistémica, crítica e criativa*
- *desenvolvimento de aptidões para o trabalho em equipas multidisciplinares*
- *desenvolvimento de capacidades de conceção, projeto, implementação e teste.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Aims:

This course unit has as main objective the development of skills in the measurement of biomedical quantities and signals and in the design of biomedical instrumentation and medical devices to that intent, by applying and integrating multidisciplinary knowledge of engineering and biomedical sciences.

Skills:

The skills to be acquired are focused on:

- *knowledge of the technical measurement concepts, instrumentation and use of the respective technologies in the biomedical area;*
- *development of analytical reasoning and resolution of measurement problems in a systemic, critical and creative way;*
- *development of skills to work in multidisciplinary teams;*
- *development of design, project, implementation and testing skills.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Fundamentos da medição e instrumentação biomédicas:**

Biopotenciais e bioeletrogénese, eléctrodos de biopotencial;

Sensores e princípios de transdução;

Ampliação e condicionamento de sinais fisiológicos;

Aquisição de sinais fisiológicos e instrumentação virtual.

2. Instrumentos de medição, monitorização e terapêuticos:

Do sistema nervoso: EEG, EMG, Eletro-estimulação

Do sistema cardiovascular: ECG, pressão, som, fluxo e volume; pacemakers, desfibriladores;

Do sistema respiratório: pressão, fluxo, volume; ventiladores

6.2.1.5. Syllabus:**1. Basic concepts of biomedical measurement and instrumentation**

Biopotentials and bioelectrogenesis; biopotential electrodes;

Sensors and transduction principles;

Amplification and signal conditioning of physiological signals;

Physiological signal acquisition and virtual bio-instrumentation.

2. Measuring, monitoring and therapeutic instruments:

Of the human nervous system: EEG, EMG, Electro-stimulation;

Of the human cardiovascular system: ECG, pressure, sound, flow and volume; pacemakers, defibrillators;

Of the human respiratory system: pressure, flow and volume; ventilators

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

Os conceitos da medição, dos sensores e da instrumentação são fundamentais em quaisquer áreas da Engenharia, com particular importância na Engenharia Biomédica, onde se concebem, projetam, desenvolvem e se materializam em novos equipamentos, produtos e serviços de elevada utilidade e especificidade para as diversas aplicações biomédicas e clínicas de diagnóstico e terapêutica. A coerência entre conteúdos programáticos e objetivos desta UC está bem patente, quando se confronta a seleção de temas abordados com as competências técnicas específicas que se propõe para a aprendizagem e o desenvolvimento pelos estudantes, verificando-se existir uma correspondência direta.

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

The concepts of measurement, sensors and instrumentation are essential in any area of engineering, particularly in Biomedical engineering, where they are used to conceive, design, develop, implement and materialise in new equipment, products and services of high utility and specificity for several biomedical and clinical applications in diagnostics and therapeutics. The consistency between programmatic contents and objectives of this curricular unit is evident when one confronts the selection of topics addressed with the specific technical skills that one proposes for the students to learn and develop, where a direct match exists.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação e discussão com apoio audiovisual das matérias em estudo com exemplificação de resolução de exercícios de análise e de síntese;

Realização de atividades experimentais de medição e cálculo de parâmetros biomédicos;

Realização de um trabalho de pesquisa e estudo sobre um dos temas com relatório escrito (artigo);

Realização de um pequeno projeto prático com elaboração de documentação técnica, apresentação oral e demonstração.

Tipo de Avaliação: *Avaliação distribuída com exame final*

Condições de Frequência: *Realização dos trabalhos solicitados com classificação global igual ou superior a 50%.*

Fórmula de avaliação:

Relatório de pesquisa: 25%

Projeto prático: 25%

Prova escrita: 50%

A aprovação a esta UC exige a obtenção de frequência e uma classificação mínima de 6 valores (em 20) na prova escrita.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation and discussion, with audiovisual support, of the topics under study and exemplification of the resolution of analysis and synthesis exercises.

Carry out experimental measurement activities and calculation of biomedical parameters.

Carry out a research assignment and the study of one of the subjects with the production of a written report (article).

Carry out a small practical project with the elaboration of technical documentation, oral presentation and demonstration.

Type of evaluation: Distributed evaluation with final exam

Conditions for attendance: Students have to achieve a passing grade of 50% overall in the assignments.

Formula Evaluation:

Research report: 25%

Practical Project: 25%

Written Exam: 50%

The approval in this curricular unit requires the admission to exams and a minimum grade of 6 values (out of 20) in the written exam.

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

Resultados da aprendizagem:

No final desta UC, o estudante que a frequente e realize com sucesso deverá ser capaz de:

- **demonstrar e aplicar conhecimentos sobre a utilização de sensores e instrumentos eletrónicos para medição de sinais físicos, químicos e biológicos de interesse biomédico;**
- **explicar e analisar os princípios e modos de funcionamento de dispositivos eletrónicos em situações típicas da medição e da instrumentação biomédicas;**
- **usar corretamente instrumentos eletrónicos e virtuais em medições experimentais de sinais fisiológicos e avaliar eventuais fontes de erro que afetem a qualidade dessas medições;**
- **interpretar e apresentar resultados de medições experimentais, calcular parâmetros fisiológicos relevantes e avaliar a qualidade de medição, com recurso às tecnologias de instrumentação eletrónica e virtual;**
- **compilar e organizar informação sobre um problema de medição e instrumentação no domínio biomédico e propor uma solução técnica fundamentada;**
- **caracterizar um problema de medição de sinais fisiológicos e elaborar uma análise de requisitos e especificação técnica;**
- **elaborar um plano de trabalho em equipa multidisciplinar para projetar e implementar uma metodologia ou instrumento de medição;**
- **conceber, projetar, concretizar e validar um instrumento para medição de um sinal ou grandeza de interesse biomédico;**
- **organizar e preparar documentação técnica relativa a um método ou instrumento biomédico;**
- **demonstrar, justificar e recomendar a adequação de uma metodologia de medição ou instrumento biomédico num contexto multidisciplinar.**

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

Learning Outcomes:

After the successful completion of this course unit, students should be able to:

- **demonstrate and apply knowledge on the use of sensors and electronic instruments to measure physical, chemical and biological signals of biomedical interest;**
- **explain and analyse principles and modes of operation of electronic devices in typical situations of measurement and biomedical instrumentation;**
- **correctly use electronic and virtual instruments in experimental measurements of physiological signals and assess potential sources of error which affect the quality of those measurements;**
- **interpret and present the results of experimental measurements, calculate relevant physiological parameters and assess the quality of measurement, resorting to electronic and virtual instrumentation technologies;**
- **compile and organise information about a measurement and instrumentation problem in the biomedical domain and proposing a sound technical solution;**

- *characterise a physiological signal measurement problem and perform a requirement and technical specification analysis;*
- *elaborate a work plan in a multidisciplinary team to design and implement a measurement methodology or instrument;*
- *conceive, design, materialise and validate an instrument for the measurement of a signal or amount of biomedical interest;*
- *organise and prepare technical documentation related to a method or biomedical instrument;*
- *demonstrate, justify and recommend a measurement methodology or biomedical instrument in a multidisciplinary context.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*John G. Webster, ed; "Medical instrumentation". ISBN: 978-0471-67600-3,
R. S. Khandpur; "Biomedical instrumentation". ISBN: 978-0-07-144784-3,
Gail Baura; "Medical Device Technologies", Elsevier Science & Technology, 2012. ISBN: 978-0-12-374976-5.
John Enderle, Susan Blanchard, Joseph Bronzino; "Introduction to Biomedical Engineering". ISBN: 0-12-238662-0,
Jon B. Orlansen and Eric Rosow; "Virtual Bio-Instrumentation: Biomedical, Clinical, and Healthcare Applications in LabVIEW", Prentice Hall PTR, 2001. ISBN: 0130652164.*

Mapa IX - Modelação em Engenharia Biomédica/ Modeling in Biomedical Engineering - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação em Engenharia Biomédica/ Modeling in Biomedical Engineering - Opção

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

José Domingos da Silva Santos [21h TP (0,5 turma / class)]

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

Maria Luísa Ferreira dos Santos Bastos [21 h TP (0,5 turma / class) + 14h PL (1 turma / class)]

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

Na primeira parte da matéria, os estudantes adquirem competências em todas as etapas da modelação 3D e nas tecnologias de prototipagem rápida que são mais usadas na área médica, para o fabrico de modelos médicos 3D e para o fabrico de implantes e próteses por medida, em materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Na segunda parte da matéria, os estudantes desenvolvem a capacidade de construir modelos da fisiologia humana, com especial aplicação para a educação e treino de profissionais de saúde. O processo de aprendizagem inclui a aquisição de competências em todo o processo de desenvolvimento de um modelo: análise crítica das necessidades de modelação, definição de requisitos, conceptualização, descrição matemática, programação e verificação do modelo e validação de resultados de simulação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the first part of this subject, students obtain competencies in all steps of 3D modelling and the rapid prototyping technologies that are mostly used in the medical area, for the production of 3D models and customised implants and prosthesis, in metal, ceramics and polymeric biomaterials. In the second part of the subject, students develop the capacity to build models of the human physiology, with special application to the education and training of healthcare professionals. The learning process includes the acquisition of competencies in all development process: critical analysis of modeling needs, establishment of requirements, conceptualisation, mathematical description, model programming and verification, and validation of simulation results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Parte I: Biomodelação 3D e Prototipagem rápida. Introdução e conceitos fundamentais. Modelos médicos 3D & Protótipos. Técnicas de prototipagem rápida. Engenharia inversa. Implantologia guiada. Fabrico de biomateriais personalizados. Biocerâmicos, biopolímeros e biometais personalizados. Aplicações clínicas.
Parte II - Modelação e simulação da fisiologia humana: Requisitos do modelo e da interface; Modelos conceptuais; Modelos matemáticos; Discretização e implementação de software; Interpretação de resultados de simulação; Aplicações.*

6.2.1.5. Syllabus:

*Part I: 3-D Biomodelling and rapid prototyping. Introduction and basic concepts. 3D Medical models & Prototypes. Rapid prototyping technologies. Reverse Engineering. Guided implantology. Fabrication of customized biomaterials. Customized bioceramics, biopolymers and biometals. Clinical applications.
Part II: Modelling and simulation of human physiology: Interface and model requirements; Conceptual models; Mathematical models; Discretisation and software implementation; Interpretation of simulation results;*

Applications.

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

Os conteúdos programáticos foram desenhados, na área da Modelação 3D, por forma a dotar os estudantes de conhecimentos sólidos sobre as metodologias associadas à conceção e ao fabrico de modelos médicos 3D por técnicas de prototipagem rápida, e de próteses e implantes personalizados, tendo em vista promover a ligação entre esta área da bioengenharia e as aplicações clínicas concretas em medicina reconstrutiva e regenerativa. Na área da modelação e simulação da fisiologia humana para o treino médico, os conteúdos programáticos foram desenhados com o objetivo de dotar os estudantes com as capacidades de analisar necessidades de modelação fisiológica para o treino clínico, estabelecer requisitos de modelação, desenhar modelos conceptuais e matemáticos, implementar e verificar modelos matemáticos e validar resultados de simulação. Os estudantes terão também a oportunidade de utilizar conhecimentos adquiridos em outras áreas, como por exemplo, matemática, biologia, fisiologia e programação.

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

The syllabus of this curricular unit was designed, in the area of 3D modelling, to provide students with a solid background on the methodologies associated with the conception and fabrication of 3D medical models using rapid prototyping techniques, & the fabrication of customized implants and prostheses, aiming at promoting the interrelationship between this bioengineering area & real clinical applications in reconstructive and regenerative medicine. In order to be able to develop mathematical models of human physiology for medical training, the contents of this curricular unit were also designed to provide students with the ability to analyse physiologic modelling needs for clinical training, to establish modelling requirements, to design and develop conceptual and mathematical models, to implement & verify mathematical models, & validate simulation results. Students will also have the opportunity of using acquired knowledge in other areas like mathematics, biology, physiology & programming.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para estimular a participação ativa na aula, é solicitado aos estudantes, muitas vezes, que leiam um capítulo selecionado antes de uma aula teórico-prática. Durante a aula, o docente clarifica o conteúdo do capítulo selecionado e aborda os seus aspetos mais importantes. Exemplos adicionais serão trabalhados pelos estudantes e discutidos coletivamente. É prática comum os estudantes serem questionados no decurso da aula.

Tipo de avaliação: através de exame final.

Frequência: Mínimo de 10 (dez) no exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

To stimulate the active participation in class, students are often asked to read a selected chapter before the theoretical-practical class. During class, the teacher explains the content of the selected chapter and addresses the more important aspects. Additional examples are worked on by the students, and discussed collectively. It is common practise for students to be questioned during class.

Type of evaluation: Evaluation by final examination.

Terms of frequency: A minimum of 10 (ten) in the final examination.

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

A metodologia de ensino adotada baseia-se na exposição teórica da matéria, num clima de análise aberta com os estudantes, tendo em vista a boa compreensão dos conceitos apresentados sobre a modelação 3D. Sempre que possível, os temas estudados centram-se em casos concretos de aplicações clínicas, nas diversas áreas da medicina reconstrutiva e regenerativa. Para estimular a participação ativa na sala de aula, é solicitado aos estudantes que leiam um capítulo selecionado antes de uma aula teórico-prática da parte de modelação e simulação da fisiologia humana. Durante a aula, a matéria é analisada em conjunto e consolidada através da discussão de exemplos práticos.

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

The adopted teaching methodology is based on the theoretical presentation of the subjects, under an open analysis environment so that students can understand the concepts being presented regarding 3D modelling. Whenever possible, the studied subjects are centered on real clinical applications in several areas of reconstructive and regenerative medicine. To stimulate the active participation of students in the classroom, they are required to read a selected chapter, prior to the theoretical-practical class, on modelling and simulation of human physiology. During the class, the subject matter is analysed collectively and consolidated via discussion of practical examples.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Willem van Meurs: Modeling and simulation in biomedical engineering: Applications in cardiorespiratory physiology, McGraw-Hill, 2011.

“Protoclick- Prototipagem Rápida”, Fernando Jorge Alves et al, 2001.

“Prototipagem Rápida, Tecnologias e Aplicações”, Neri Volpato, Editora Blucher, 2007.

“Rapid Prototyping-Principles and Applications”, C K Chua, K F Leong, C S Lim, World scientific, 2nd edition, ISBN: 981-238-117-1, 2003, Reprinted in 2004, 2005.

Mapa IX - Telemedicina e e-Saúde/ Telemedicine and e-Health - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Telemedicina e e-Saúde/ Telemedicine and e-Health - Opção

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

João Paulo Trigueiros da Silva Cunha [42h TP (1 turma / class) + 14h PL (1 turma / class)]

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

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

O objetivo da presente unidade curricular é a introdução e transmissão de conhecimentos na área da telemedicina e e-saúde. Os estudantes deverão desenvolver competências na conceção de serviços de telemedicina com base nas tecnologias existentes, usar conhecimentos sobre normas atuais que cobrem diferentes aspetos destes serviços bem como desenvolver aptidões na utilização de sistemas de e-saúde (por ex. PACS) e a sua integração nas organizações de saúde.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this course unit is to introduce and transmit knowledge in the fields of telemedicine and eHealth. Students should develop competencies in the design of telemedicine services based on existing technologies, use current standards that cover different aspects of these services as well as develop skills in the use of e-health systems (e.g. PACS) and their integration into health care organisations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

•Introdução

Geração de informação clínica. Sistemas de informação clínica.

e-Saúde, telemedicina, Tele-saúde e tele-cuidados: âmbito e perspetiva histórica

•Telemedicina

Cenários de utilização e modos de operação

Tecnologias de sistemas de telemedicina

Normas e boas práticas

Telemedicina nos países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento.

Gerações de telemedicina em Portugal.

Tele-radiologia, Tele-cardiologia e outros exemplos de sistemas de telemedicina em ambientes civis, militares e aeroespaciais.

•e-Saúde

Sistemas de Tele-saúde

Modelos e Arquiteturas genéricas

SIH administrativos e Médico-administrativos

SIH clínicos (Lab, PACS, etc.)

Processo clínico eletrónico

Telemática na saúde: sistemas de Tele-Saúde regionais e nacionais

Perspetivas europeias em e-Saúde

Informática biomédica: e-Saúde e Bioinformática

Exemplos de sistemas de e-Saúde e Bioinformática

•Aspetos éticos e legais em Temedicina e e-Saúde

•Visitas a hospitais e centros de I&D em Telemedicina e e-Saúde

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction

Generation of clinical information. Clinical information systems.

eHealth, telemedicine, tele-health and tele-care: scope and historic perspective

Telemedicine

Usage scenarios and operation modes

Telemedicine systems technologies

Regulations and best-practises

Telemedicine in developed and developing countries.

Telemedicine generations in Portugal

Tele-radiology, tele-cardiology and other examples of telemedicine systems in civil, military and aerospace environments.

eHealth

Tele-health systems

Generic models and architectures

Administrative and medical-administrative HIS

Clinical HIS (Labs, PACS, etc.)

Electronic health records

Health telematics: Regional and national telehealth systems

European eHealth perspectives

Biomedical informatics: eHealth and bioinformatics;

Examples of eHealth and bioinformatics systems.

Ethical and legal aspects of telemedicine and eHealth

Field trips to hospitals and telemedicine and eHealth R&D centers

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

Nesta unidade curricular começa-se por caracterizar historicamente a evolução da telemedicina, atualmente em franca expansão de utilização, bem como as suas aplicações, necessidades e especificidades. Pretende-se ainda a aprendizagem de conceitos de e-saúde, nomeadamente as arquiteturas para a integração de sistemas de informação clínicos, o processo clínico eletrónico e a informática biomédica. Uma atenção especial será dada aos sistemas PACS de imagiologia clínica como um exemplo paradigmático de e-saúde.

O conteúdo programático inclui a base necessária assim como os aspetos práticos necessários. Estes conteúdos são o suporte indispensável, ainda que a um nível introdutório, à crescente utilização deste tipo de sistemas na prática da engenharia biomédica.

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

In this curricular unit we start by historically characterising the evolution of telemedicine, which is currently and rapidly expanding, as well as its use, needs and specificities. The learning of e-health concepts is intended, namely generic architecture for the integration of health information systems, the Electronic Patient Record and biomedical informatics. A special attention will be paid to the PACS systems for clinical imaging as it is a paradigmatic example of an e-health system.

The syllabus includes the necessary basis as well as the necessary practical aspects. The syllabus is the indispensable support, even if at an introductory level, for the growing use of telemedicine and e-health systems in the biomedical engineering practise.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica de conceitos; apresentação de exemplos e exercícios

Desenvolvimento de projetos temáticos sobre sistemas de telemedicina e e-saúde

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: Nota mínima às componentes de avaliação = 7 valores

Fórmula de avaliação: Avaliação: 0.4Proj + 0.6 Ex;

Proj- projecto;

Ex- exame

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical presentation of concepts; presentation of examples and exercises

Development of thematic projects about telemedicine and e-health systems. Practical exercises and thematic projects are developed in the laboratory with information system components and PACS, as well as ambulatory devices for telecare.

Type of evaluation: Distributed evaluation with final exam

Conditions for attendance: Minimum grade in all evaluation components = 7/20

Evaluation process: Evaluation: 0.4 Proj + 0.6 Ex;

Proj - project

Ex - exam

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

Esta unidade curricular inclui aulas de índole mais teórica e expositiva junto com aulas de carácter prático num laboratório.

Estas aulas incluem a exposição de conceitos ou métodos de abordagem, junto com a sua aplicação através da apresentação de exemplos e demonstrações e a execução de pequenos trabalhos que exercitem e demonstrem alguns dos conceitos apresentados.

A unidade curricular inclui também um projeto prático pedindo-se a conceção, implementação e demonstração de sistemas completos, centrados num serviço de telemedicina ou de e-saúde.

Todas estas ações e métodos de aprendizagem contribuem de forma decisiva para o atingir dos objetivos propostos e a aquisição das competências necessárias à exploração deste tipo de sistemas na área biomédica.

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

This curricular unit includes theoretical and expository lessons, in addition to practical lessons, taking place at the lab.

These lessons include the presentation of concepts and methods of approach together with their application, by presenting examples and demonstrations, and solving small assignments that train and show some of the presented concepts. Therefore, students will develop skills in the design of telemedicine services based on existing technologies.

The curricular unit also includes a practical project that requires the design, implementation and demonstration of complete systems centred on a telemedicine or e-health service. In this component, students will become acquainted with the current standards that cover different aspects of these services as well as develop skills in the use of e-health systems (e.g. PACS) and their integration into health care organisations.

All these learning activities and methods contribute decisively to the fulfilment of the unit's proposed objectives and the acquisition of the necessary competencies for the exploration of these types of systems in the biomedical area.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Wootton, R., Craig, J., Patterson, V. (Eds.) (2006). *Introduction to Telemedicine*. Royal Soc Medicine Press Ltd
- Shortliffe, E.H., Cimino, J.J. (Eds.) (2006). *Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine*. Springer.
- Maheu, M et al. (2001). *E-Health, Telehealth and Telemedicine*. Jossey-Bass (Wiley).
- Norris, A. (2001). *Essentials of Telemedicine and Telecare*. Wiley.
- Bommel J. and Muse M. (1997). *Handbook of Medical Informatics*. Springer

Mapa IX - Preparação da Dissertação/ Preparation of the Dissertation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Preparação da Dissertação/ Preparation of the Dissertation

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

Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça, Horas de contacto / Contact hours: 14 h OT

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

Ana Paula Gomes Moreira Pêgo (1 estudante)
António Paulo Gomes Mendes Moreira (1 estudante)
Catarina Rosa Santos Ferreira de Castro (1 estudante)
Fernando Jorge Mendes Monteiro (1 estudante)
José Alberto Peixoto Machado da Silva (2 estudantes)
João Manuel Ribeiro da Silva Tavares (3 estudantes)
João Paulo Trigueiros da Silva Cunha (2 estudantes)
Luísa Maria Pimenta Abreu Costa Sousa (1 estudante)
Manuel Álvaro Neto Coelho (2 estudante)
Nuno Filipe Ribeiro Pinto de Oliveira Azevedo (1 estudante)
Maria Helena Raposo Fernandes (1 estudante)
João Miguel Silva e Costa Rodrigues (1 estudante)
Pedro de Sousa Gomes (1 estudante)
Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues (1 estudante)
Bruno Sarmento (2 estudantes)
Cristina Barrias (1 estudante)
Pedro Lopes Granja (2 estudantes)

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

Nesta unidade curricular o estudante deve realizar uma revisão da literatura com o objetivo de adquirir informação atualizada acerca do estado da arte na área do tema da dissertação. O estudante deve reforçar as suas aptidões na pesquisa de informação científica e adquirir competências específicas que lhe permitam iniciar o trabalho da dissertação com uma boa fundamentação teórica e com conhecimento atualizado sobre o tema que irá desenvolver. O estudante deve ainda caracterizar o problema a tratar e estabelecer um plano de trabalho para o

projeto a desenvolver na dissertação.

Este trabalho é realizado em colaboração estreita com o orientador da dissertação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit the student must perform a literature review aiming at getting updated information about the state of the art in the area of the dissertation topic. The student must strengthen his/her skills in the search of scientific information and acquire specific skills that allow him/her to begin the work of the dissertation with a good theoretical basis and updated knowledge on the subject that will be developed. The student must also characterise the problem to be addressed and establish a work plan for the dissertation project. This work is done in close collaboration with the supervisor of the dissertation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular não está sujeita a um programa comum a cumprir por todos os estudantes. Pelo contrário, cada estudante terá um programa de trabalho individual, consistindo na pesquisa bibliográfica no tema da dissertação com recurso a bases de dados bibliográficas, artigos publicados, livros, consulta de páginas web ou outra documentação.

6.2.1.5. Syllabus:

This course unit is not subject to a common programme to be met by all students. Instead, each student will have an individual work program, consisting in a bibliographic re search on the topic of the dissertation using bibliographic databases, published articles, books, webpages or other documentation.

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

Não há um programa comum a cumprir por todos os estudantes. Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes adquiram conhecimento acerca do trabalho prévio realizado por outros investigadores no domínio em que se insere o seu tema de dissertação. Desse trabalho de pesquisa deve resultar também um texto coerente e crítico que constitua um relato do estado da arte no tema da dissertação, e que reflita a visão do estudante sobre os temas tratados.

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

There is not a common programme to be met by all students. In this curricular unit students are expected to acquire knowledge regarding previous work done by other researchers in the field in which his/her dissertation topic operates. In this curricular unit, a coherent and critical text should also arise as the result of the research work, which constitutes a state of the art account on the dissertation topic, and that reflects the vision of the student on the topics addressed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Realização de trabalho individual e específico consistindo principalmente na pesquisa bibliográfica sobre o tema da dissertação. O trabalho será supervisionado pelo orientador da dissertação do estudante e culmina com a entrega de um relatório final.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condição de frequência: Elaboração de um relatório final.

Para obter aprovação o estudante deve realizar uma apresentação oral das principais conclusões da pesquisa bibliográfica que efetuou no âmbito da unidade curricular, incluindo um plano preliminar do trabalho a realizar na dissertação.

A nota final a atribuir é decidida pelo responsável da unidade curricular tomando em consideração o relatório produzido e a apresentação oral realizada pelo estudante, tendo como base uma proposta do orientador.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Conduct an individual and specific assignment consisting mainly in a bibliographic research on the subject of the dissertation. The work will be overseen by the student's dissertation supervisor, and culminates with the delivery of a final report.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final exam

Condition for attendance: Preparation of a final report.

To obtain approval, the student must make an oral presentation of the main conclusions that come from the bibliographic research made in the scope of the curricular unit, including a preliminary plan of the work to be developed in the dissertation.

The final grade is determined by the coordinator of the curricular unit, taking into consideration the report produced and the oral presentation made by the student, based on a proposal from the supervisor.

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

Esta unidade curricular baseia-se na aquisição de conhecimento acerca do estado da arte no tema dissertação.

Dado que cada estudante tem um tema de dissertação distinto, a realização de trabalho individual supervisionado pelo orientador do estudante permite a concretização deste objetivo.

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

This course unit is based on the acquisition of knowledge about the state of the art on the dissertation topic. Since each student has a different dissertation topic, conducting individual work monitored by the student's supervisor allows for the fulfilment of this goal.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Adaptada ao tema da dissertação / Adapted to the dissertation theme

Mapa IX - Dissertação/ Dissertation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação/ Dissertation

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

Ana Maria Rodrigues de Sousa Faria de Mendonça (14h OT)

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

Ana Paula Gomes Moreira Pêgo (1 estudante)

António Paulo Gomes Mendes Moreira (1 estudante)

Catarina Rosa Santos Ferreira de Castro (1 estudante)

Fernando Jorge Mendes Monteiro (1 estudante)

José Alberto Peixoto Machado da Silva (2 estudantes)

João Manuel Ribeiro da Silva Tavares (3 estudantes)

João Paulo Trigueiros da Silva Cunha (2 estudantes)

Luísa Maria Pimenta Abreu Costa Sousa (1 estudante)

Manuel Álvaro Neto Coelho (2 estudantes)

Nuno Filipe Ribeiro Pinto de Oliveira Azevedo (1 estudante)

Maria Helena Raposo Fernandes (1 estudante)

João Miguel Silva e Costa Rodrigues (1 estudante)

Pedro de Sousa Gomes (1 estudante)

Maria de La Salette de Freitas Fernandes Hipólito Reis Dias Rodrigues (1 estudante)

-Bruno Sarmiento (2 estudantes)

-Cristina Barrias (1 estudante)

-Pedro Lopes Granja (2 estudante)

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

Nesta UC o estudante deve realizar trabalho individual de I&D tendo em vista a realização de uma dissertação de natureza científica sobre um tema na área da Eng. Biomédica. Partindo do conhecimento do estado da arte, obtido em UC's anteriores, o estudante deve seleccionar e desenvolver metodologias adequadas à resolução dos problemas, e obter resultados cuja análise crítica permita extrair conclusões, constituindo um avanço efetivo no conhecimento no tema. O estudante deve adquirir competências na condução de trabalho autónomo, demonstrando capacidade de criatividade e inovação para a implementação de novas metodologias ou para a adaptação de outras já conhecidas a novos problemas. Deve também desenvolver capacidade de síntese e competências de avaliação crítica para a elaboração de uma dissertação que relate com clareza o trabalho desenvolvido e os resultados alcançados.

Este trabalho é realizado em colaboração estreita com o orientador da dissertação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this CU the student should conduct an individual R&D work aiming at the elaboration of a scientific dissertation on a topic in the field of Biomedical Engineering. Based on the knowledge of the state of the art, obtained in previous curricular units, the student must select and develop appropriate methodologies for solving the proposed problems, and get results, which must be critically analysed so that conclusions can be drawn, effectively improving the knowledge in the dissertation topic.

The student must acquire skills for conducting independent research and development work, and demonstrate creativity and innovation abilities for the implementation of new methodologies or for the adaptation of others already known to new problems. They should also develop synthesis and critical evaluation skills for the preparation of a dissertation that reports clearly the work done and the obtained results.

All the work is done in close collaboration with the supervisor of the dissertation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular não está sujeita a um programa comum a cumprir por todos os estudantes. Pelo contrário, cada estudante terá um programa de trabalho individual, definido em conjunto com o orientador.

6.2.1.5. Syllabus:

This curricular unit is not subject to a common programme to be met by all students. Instead, each student will have an individual work programme, defined together with the supervisor.

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

Não há um programa comum a cumprir por todos os estudantes. Os temas a desenvolver pelos estudantes são propostos por docentes e investigadores doutorados e previamente avaliados pela comissão científica do ciclo de estudos antes de serem apresentados aos estudantes.

Cada estudante é orientado por um docente ou investigador doutorado, podendo também ser apoiado por um coorientador. A experiência em atividades de investigação do orientador, e do coorientador quando existir, são relevantes para ajudar o estudante a ultrapassar as dificuldades que naturalmente podem surgir numa fase inicial do trabalho, e a desenvolver a autonomia que é essencial para que sejam alcançados os objetivos da unidade curricular.

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

There is not a common programme to be met by all students. The themes to be developed by the students are offered by the teachers and postdoctoral researchers, and previously evaluated by the scientific committee of the study cycle before being presented to the students.

Each student is supervised by a faculty member or postdoctoral researcher, and can also be supported by a co-supervisor. The experience in research activities of the supervisor, and co-supervisor, is relevant to help students overcome the difficulties that naturally arise at an early stage of the work, and to develop the autonomy that is essential for meeting the goals of the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Realização de trabalho autónomo envolvendo a análise do problema a resolver, formulação da solução, análise de resultados e elaboração de conclusões. O trabalho será supervisionado pelo orientador, e coorientador quando existir, e culmina com a entrega de uma versão provisória do texto da dissertação.

Tipo de Avaliação: Avaliação por exame final

A avaliação do trabalho desenvolvido no âmbito da dissertação é realizada numa prova pública, por um júri constituído pelo orientador (ou coorientador caso exista) um arguente externo à FEUP, e o diretor do ciclo de estudos ou um membro da comissão científica. Podem ainda integrar o júri até dois especialistas no tema da dissertação. A sessão pública inclui uma apresentação inicial do trabalho realizado pelo estudante, seguida de um período de discussão. A nota final a atribuir é decidida pelo júri tomando em consideração a qualidade do trabalho, a autonomia do estudante, e a prestação do estudante na sessão de discussão pública.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Conduct an individual work involving the analysis of the problem that needs solving, formulation of the solution, analysis of results and conclusions. The work will be supervised by the advisor and culminates with the delivery of a draft version of the text of the dissertation.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final exam

The evaluation of the work developed in the scope of the dissertation is held in a public session, by a board of examiners consisting of the supervisor (or co-supervisor if he exists), an external member to FEUP, the director of the study cycle or a member of the scientific committee. One or two experts on the subject of the dissertation can also participate in the panel. The public session includes a presentation of the work, followed by a discussion period. The final grade is decided by the board of examiners taking into account the quality of the work, the autonomy and the performance of the student during the public discussion session.

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

Esta unidade curricular baseia-se na realização de trabalho de investigação e desenvolvimento, individual e autónomo, no tema da dissertação. Dado que cada estudante tem um tema de dissertação distinto, a realização de trabalho individual supervisionado pelo orientador do estudante permite a concretização deste objetivo.

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

This curricular unit is based on the execution of research and development work, individual and autonomous, on the dissertation topic. Given that each student has a different dissertation topic, the elaboration of an individual work monitored by the supervisor of the student allows for the fulfilment this goal.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

James E. Mauch and Jack W. Birch; Guide to the successful thesis and dissertation. ISBN: 0-8247-8972-5

Rita S. Brause; Writing your doctoral dissertation. ISBN: 0-750-70744-5

Ana Carla Madeira, Maria Manuel Abreu; Comunicar em ciência. ISBN: 972-592-165-8

J. Eduardo Carvalho; Prática do controle de projectos.

Mapa IX - Neuroengenharia/ Neuroengineering - Opção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Neuroengenharia/ Neuroengineering - Opção

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

Apesar de estar prevista em DR, a UC nunca funcionou e não funciona no ano letivo 2013/2014

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

Apesar de estar prevista em DR, a UC nunca funcionou e não funciona no ano letivo 2013/2014

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

O objetivo desta UC é a introdução de conceitos e transmissão de conhecimentos na área da neuro-engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of the present course unit is to introduce concepts and transmit knowledge in the area of neuro-engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Enquadramento e história da Neuroengenharia

2. Introdução ao sistema nervoso central

Neurofisiologia do sistema nervoso central

Neurónio; sinapses; redes neuronais e o cérebro

3. Geração de sinais neuronais

4. Sistemas de aquisição de sinais e imagens do cérebro

Eletroencefalógrafo

Neuro-sensores e eletrodos

Sistemas de Neuroimagem

CT, MRI, fMRI, PET/SPECT

5. Métodos de análise computacional de neuro-sinais e neuro-imagens

Cartografia do cérebro

Processamento de sinais de EEG e ECoG

Segmentação de estruturas do cérebro

Fusão de dados multimodais

Mapeamento morfo-funcional

Análise estatística de imagiologia cerebral

6. Modulação Neuronal

Princípios da neuro-estimulação

Estimulação elétrica do córtex e magnética trans-craniana

Neuro-próteses

Exemplos de neuro-estimuladores

7. Mini-projeto de Neuroengenharia

Visita ao centro de imagiologia cerebral da Rede Nacional de Imagiologia Cerebral(www.brainimaging.pt)

6.2.1.5. Syllabus:

1. Background and history of neuro-engineering

2. Introduction to the central nervous system

Neurophysiology of the CNS

Neurons; synapses; neuro-networks and brain.

3. Neural signals generation processes

4. Brain imaging acquisition systems

Electroencephalograph

Neuro-sensors and electrodes

Neuroimaging systems: CT, MRI, fMRI, PET/SPECT

5. Computational analysis methods of neuro-signals and neuro-images

Brain Mapping

Signal processing EEG and ECoG

Segmentation of brain structures

Multimodal data fusion
Mapping morpho-functional
Statistical analysis of brain imaging
6. Neuronal modulation
Principles of neurostimulation
Electrical stimulation of the cortex and magnetic trans-cranial
Neuro-prostheses
Examples of neurostimulators
7. Mini-project in neuro-engineering
Visit to the brain imaging centre of the National Network of Brain Imaging (www.brainimaging.pt)

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

O objetivo desta UC (a introdução de conceitos e transmissão de conhecimentos na área da neuro-engenharia) está vertido no programa, em particular nos Caps. 1 a 5.

Esta UC irá basear-se nos conhecimentos adquiridos pelos estudantes no primeiro ciclo de estudos, aprofundando diversos tópicos (e.g., processamento digital de sinal) e apresentando novos conceitos, específicos da área da neuro-engenharia (e.g. técnicas de alinhamento tri-dimensional de volumes do cérebro ou análise estatística de imagens de RMN funcional). Promove-se ainda as competências práticas de utilização ferramentas computacionais para a análise de dados de sinais e imagiologia cerebral (e.g. SPM, FSL, Brain Voyager).

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

The goal of this course unit (introduction to concepts and transmission of knowledge in the area of neuro-engineering) is included in the syllabus, particularly in Chapters 1 to 5.

This course unit will be based on previous knowledge acquired by the students in the first study programme, developing several topics (e.g. digital signal processing) and presenting new concepts, specific to the neuroengineering area (e.g. Brain warping techniques for 3D alignment of brain volumes or statistical parametric analysis of functional MRI). Furthermore, it promotes the acquisition of practical skills on computational tools for data analysis and brain imaging signals (e.g. SPM, FSL, Brain Voyager).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica de conceitos; apresentação de exemplos e exercícios;

Desenvolvimento de trabalhos de laboratório e pequenos projetos (2 trabalhos de lab e 1 projeto);

Avaliação: 0.1Tr + 0.5Proj + 0.4 Ex;

Tr- trabalhos lab;

Proj- projeto;

Ex- exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretic presentation of concepts; examples and exercises;

Development of lab assignments and small projects (2 lab works + 1 project);

Evaluation: 0.1lab + 0.5Proj + 0.4Ex;

lab-lab assignments;

Proj- project;

Ex- exam.

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

O estudante participará em aulas expositivas, realizará trabalhos teóricos e práticos, convenientemente acompanhados pelo docente. O processo de ensino-aprendizagem estará centrado no trabalho (autónomo e tutorado) do estudante e será efetuada uma monitorização constante da evolução e da aquisição de conhecimentos e competências pelo mesmo. Concretamente, na unidade curricular de Neuro-Engenharia será adotada uma metodologia de ensino que privilegia a aquisição das competências, especializadas e específicas, que capacitem para o exercício profissional competente, para a intervenção social e para a investigação aquando da passagem do aluno para o mercado de trabalho.

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

The student will participate in presentation lectures, conduct theoretical and practical assignments, properly monitored by the teacher. The teaching / learning process is focused on the student's (autonomous and supervised) work, together with an informal regular monitoring of the development and acquisition of knowledge and skills by the said student. More to the point, this Neuro-Engineering course unit adopts a teaching methodology that privileges the acquisition of specialised and specific competencies that qualify the student for the competent exercise of his/her profession, for social intervention and research, when entering the labour market.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

DiLorenzo DJ and Bronzino JD, "Neuroengineering". CRC Press, 2008

Bremner JD "Brain Imaging Handbook". WW Norton, 2005

Toga, AW, Mazziotta, JC, "Brain Mapping: The Methods", 2nd ed., Academic Press, 2002

Penny WD, Friston KJ, Ashburner JT, Kiebel SJ, Nichols TE, "Statistical Parametric Mapping: The Analysis of Functional Brain Images". Elsevier, 2007

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

O ciclo de estudos está organizado numa parte escolar, correspondente ao primeiro ano, constituída por unidades curriculares especializadas, que, para além da necessária formação teórica, possuem uma componente laboratorial relevante. A autonomia e a especialização dos estudantes são progressivamente promovidas e, no segundo semestre, uma parte significativa do período letivo é dedicado à realização de trabalho autónomo para a aprendizagem de técnicas experimentais que possam complementar a formação anterior e preparar a realização da dissertação no ano letivo seguinte. As metodologias de ensino vão-se também adaptando desde uma formação inicial mais teórica até uma formação mais aplicada e prática. A tipologia e metodologias de ensino de cada UC (TP, PL, OT e S) acompanham esta evolução, adaptando-se ao nível de aprendizagem que se pretende alcançar.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The study cycle is organised in an academic unit, corresponding to the first year, consisting of specialized curricular units, which, in addition to the required theoretical training, include a relevant laboratory component. The autonomy and specialization of the students are progressively promoted and, in the second semester, a significant part of the academic period is devoted to the development of autonomous assignments for learning experimental techniques that can complement the previous training and prepare for the completion of the dissertation in the second year. The teaching methodologies are also adapting, from a more theoretical initial training to a more applied and practical instruction. The typology and teaching methodologies of each curricular unit (TP, PL, OT, S) accompany this evolution, adapting to the level of learning we seek to achieve.

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

No início de cada ano letivo os docentes planificam as respetivas atividades, incluindo a calendarização e a estimativa de carga de trabalho de cada atividade (de modo a totalizar o nº de ECTS x 27h). A planificação das atividades é transcrita para a ficha da unidade curricular, que é validada pelo DCE antes do início do semestre. No fim do semestre o docente responsável faz um relatório da unidade curricular onde são reportadas todas as dificuldades que possam ter ocorrido durante o seu funcionamento. Os estudantes também contribuem para essa verificação através da transmissão de informação aos membros da Comissão de Acompanhamento do ciclo de estudos, e através dos inquéritos pedagógicos.

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

At the beginning of each academic year the teachers make a plan for the corresponding activities, including the scheduling and estimated workload for each activity (to get a total number of hours equal to the nº ECTS x 27h). The planning of activities is transcribed into the specifications of the curricular unit, which is validated by the director of the cycle of studies before the beginning of the semester. At the end of the semester, the responsible makes a report of the curricular unit where all difficulties that may have occurred during its operation are registered. Students also contribute to this verification through the transmission of information to the members of the Monitoring Committee of the study cycle, and through the pedagogic surveys.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A avaliação em cada unidade curricular é definida em detalhe antes do início do semestre pelo docente responsável e é transcrita na ficha da unidade curricular que tem que ser validada pelo diretor do ciclo de estudos antes da sua publicação. Como as unidades curriculares incluem normalmente componentes de avaliação distribuída ao longo do semestre, a monitorização dos objetivos de aprendizagem pode ser realizada ao longo do período letivo pela direção do ciclo de estudos com o apoio da Comissão de Acompanhamento.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The assessment in each curricular unit is defined in detail before the beginning of the semester by the teacher in charge, and it is transcribed in the specifications of the curricular unit that have to be validated by the director of the study cycle before their publication. As the curricular units generally include evaluation components distributed throughout the semester, monitoring of learning objectives can be accomplished over the semester by the Board of the study cycle with the support of the Monitoring Committee.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Em diversas unidades curriculares, os estudantes são solicitados a realizar trabalhos teóricos e experimentais

através dos quais são expostos a desafios de complexidade elevada e têm contacto com problemas que resultam da atividade de investigação dos docentes do MEB. No segundo ano do ciclo de estudos, nas unidades curriculares "Preparação da Dissertação" e "Dissertação", os estudantes desenvolvem mais profundamente as suas competências na pesquisa de informação científica e são frequentemente enquadrados em grupos de investigação em que participam os seus orientadores.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

In several curricular units, students are asked to perform theoretical and experimental assignments, whereby exposing them to highly complex challenges and providing contact with problems that result from the research activity of the teachers of the MEB. In the second year of the cycle of studies, in the curricular units: "Dissertation Preparation" and "Dissertation", students develop their skills more thoroughly in scientific research and are often integrated into the research groups of their supervisors.

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	11	14	24
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	8	13	20
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	1	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	1
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.

O sucesso escolar nas unidades curriculares obrigatórias e optativas, relativo aos 3 últimos anos letivos de 2010-11, 2011-12 e 2012-13, considerando o rácio do número de estudantes aprovados/avaliados dos 2 anos do ciclo de estudos está a seguir indicado.

Unidades curriculares obrigatórias:

- *Seminários em Engenharia Biomédica: 100%, 100% 100%*
- *Monografia: 100%, 95,8%, 96,0%*
- *Trabalhos Práticos: 100%, 100% 100%*
- *Dissertação: 100%, 100%, 100%*

Unidades curriculares optativas: 92,8%, 92,7%, 87,2%

Os valores considerando o rácio do número de estudantes aprovados/inscritos dos 2 anos do ciclo de estudos são:

Unidades curriculares obrigatórias:

- *Seminários em Engenharia Biomédica: 91,3%, 96,8%, 96,0%*
- *Monografia: 89,3%, 69,7%, 77,4%*
- *Trabalhos Práticos: 92,6%, 78,1%, 86,2%*
- *Dissertação: 77,8%, 92,3%, 85,2%*

Unidades curriculares optativas: 83,2%, 81,2%, 74,3%

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The figures representing the academic success per mandatory and elective curricular units in the 3 past years, 2010-11, 2011-12 and 2012-13, considering the approvals/assessed ratio of the 2 years of the studies is presented below.

Mandatory curricular units:

- *Seminars: 100%, 100% 100%*
- *Monograph: 100%, 95.8%, 96.0%*
- *Practical work: 100%, 100% 100%*
- *Dissertation: 100%, 100%, 100%*

Elective curricular units: 92.8%, 92.7%, 87.2%

When the approvals/enrolled ratio of the 2 years of studies is considered, the figures are:

Mandatory curricular units:

- **Seminars: 91.3%, 96.8%, 96.0%**
- **Monograph: 89.3%, 69.7%, 77.4%**
- **Practical work: 92.6%, 78.1%, 86.2%**
- **Dissertation: 77.8%, 92.3%, 85.2%**
- Elective curricular units: 83.2%, 81.2%, 74.3%**

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

O sucesso escolar de cada uma das unidades curriculares é analisado no relatório final elaborado pelo docente responsável pela unidade curricular. Tendo como base as opiniões expressas nesses relatórios, depois de ouvida a Comissão de Acompanhamento, o DCE prepara propostas de alterações a incluir no relatório final do ciclo de estudos.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The academic success of each of the curricular units is analyzed in the final report prepared by the teacher responsible for the curricular unit. Based on the opinions expressed in these reports, after hearing the Monitoring Committee, the DCE prepares proposed amendments to include in the final report of the cycle 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	66.7

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.

A maioria dos docentes do MEB desenvolve atividade em unidades de investigação de três Laboratórios Associados:

- **INEB – Instituto de Engenharia Biomédica, Laboratório Associado IBMC.INEB, Classificação: Excelente**
- **INESC-Porto – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto, Laboratório Associado INESCTEC, Classificação: Excelente**
- **INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, Laboratório Associado LAETA, Classificação: Excelente**
- **IDMEC – Instituto de Engenharia Mecânica, Laboratório Associado LAETA, Classificação: Excelente**

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

The great majority of the MEB teachers develop their activities in research units of three Associate Laboratories:

- **INEB – Instituto de Engenharia Biomédica, (Institute for Biomedical Engineering), Associated Laboratory (LA) IBMC, INEB, Classification: Excellent**
- **INESC-Porto – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (Institute of Systems and Computing Engineering of Porto), Associated Laboratory INESCTEC, evaluated as: Excellent - INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (Institute of Mechanical Engineering and Industrial Management), Associated Laboratory LAETA, Classification: Excellent**
- **IDMEC – Instituto de Engenharia Mecânica (Institute of Mechanical Engineering), Associated Laboratory LAETA, Classification: 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.

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Algumas das publicações resultantes de dissertações de estudantes do MEB:

- N. Ramião, P. Martins and A.A. Fernandes. A State of Art Review On The Mechanical Properties of Breast Tissue. *Proceedings of the 18th Congress of the European Society of Biomechanics, 2012.*
- C. Silva, A. Marçal, M. Pereira, T. Mendonça, J. Roseira. Separability analysis of color classes on dermoscopic images, *Proceedings of the 9th International Conference on Image Analysis and Recognition, 2012.*
- T. Esteves, M. Valente, D. Nascimento, P. Pinto-do-Ó, P. Quelhas. Automatic and semi-automatic analysis of the extension of myocardial infarction in an experimental murine model. *Proceedings of IbPRIA, 2011.*
- A. Carvalho, Alejandro Pelaez-Vargas, D. Gallego-Perez, Maria Helena Fernandes, D. J. Hansford, F.J. Monteiro. Adhesion and proliferation of mesenchymal stem cells on micropatterned thin films modified with nanohydroxyapatite particles, *Bone, 2011.*

7.2.3. Other relevant publications.

Some publications deriving from the MEB students' dissertations :

- N. Ramião, P. Martins and A.A. Fernandes. A State of Art Review On The Mechanical Properties of Breast Tissue. *Proceedings of the 18th Congress of the European Society of Biomechanics, 2012.*
- C. Silva, A. Marçal, M. Pereira, T. Mendonça, J. Roseira. Separability analysis of color classes on dermoscopic images, *Proceedings of the 9th International Conference on Image Analysis and Recognition, 2012.*
- T. Esteves, M. Valente, D. Nascimento, P. Pinto-do-Ó, P. Quelhas. Automatic and semi-automatic analysis of the extension of myocardial infarction in an experimental murine model. *Proceedings of IbPRIA, 2011.*
- A. Carvalho, Alejandro Pelaez-Vargas, D. Gallego-Perez, Maria Helena Fernandes, D. J. Hansford, F.J. Monteiro. Adhesion and proliferation of mesenchymal stem cells on micropatterned thin films modified with nanohydroxyapatite particles, *Bone, 2011.*

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

As actividades desenvolvidas pelos estudantes deste ciclo de estudos, em particular no contexto de trabalho em projeto e dissertações, já resultaram em oportunidades de negócio ou transferência do conhecimento para o tecido empresarial já existente. Um dos trabalhos desenvolvido por um estudante do MEB esteve na base da constituição de uma empresa start-up da U.Porto (Tomorrow Options) e vários temas de dissertação foram desenvolvidos por sugestão de empresas.

Em termos gerais, a dinâmica empreendedora dos estudantes da FEUP está bem evidente na elevada participação em concursos de ideias de negócio e na criação de empresas de base tecnológica (+ de 40% das empresas incubadas no UPTEC foram fundadas por estudantes de graduação e pós-graduação da FEUP).

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The activities developed by the students of this study cycle, particularly considering the work project and dissertations, have resulted in business opportunities or knowledge transfer to the already existing business fabric. One of the assignments developed by a student of the MEB was at the basis of the establishment of a start-up company of the U.Porto ("Tomorrow Options") and various dissertation topics were developed at the suggestion of firms.

Generally speaking, the entrepreneurial dynamics of FEUP students is evident due to the high rate of participations in business ideas competitions and in the creation of technology-based firms (> 40% of incubated companies in UPTEC were founded by graduate and postgraduate FEUP students).

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Em geral, os docentes e investigadores da FEUP desenvolvem actividades de investigação em institutos de interface e em unidades de investigação financiadas pela FCT no âmbito de projetos com financiamento nacionais e internacionais tendo como parceiros outros institutos e universidades. Nos últimos anos, mais de 50% das dissertações de estudantes do MEB foram realizadas em institutos de interface e contribuíram de forma direta ou indireta para a execução de tarefas de projetos de investigação.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

In general, teaching staff and researchers develop research activities in interface institutes and research units financed by the FCT in the framework of projects supported by national and international funds, with national and international partners. In recent years, more than 50% of the MEB dissertations were held in interface institutes and contributed, directly or indirectly, to the execution of tasks integrated into research projects.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Os institutos de interface e as unidades de investigação elaboram relatórios anuais das actividades científicas

desenvolvidas onde são detalhados os objetivos e os resultados alcançados. Cada unidade de investigação tem uma comissão científica externa constituída por cientistas de renome internacional que avaliam regularmente o trabalho realizado e emite pareceres e orientações para o trabalho futuro. Periodicamente, as unidades de investigação são avaliadas pela FCT e a classificação resultante destes processos de avaliação é posteriormente usada para definir o financiamento futuro dessas unidades.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The interface institutes and research units produce scientific annual reports, which detail their goals and achievements. Each research unit has an external scientific committee formed by internationally renowned scientists who regularly assess the developed work and provide opinions and guidance for future work.

Periodically, the FCT assesses the research units and the classification resulting from these evaluation processes is then used to define their future funding.

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.

As atividades de investigação e desenvolvimento tecnológico são principalmente realizadas nas instituições de interface onde os docentes do MEB se integram. Estes institutos realizam cursos de formação avançada que podem ser frequentados pelos estudantes do MEB e da FEUP em geral, mas que também são disponibilizadas a toda a comunidade. Além disso, as unidades curriculares singulares disponibilizadas nos ciclos de estudo da FEUP são passíveis de ser frequentados por estudantes de outras UO da UP e pelo público em geral.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Research and technological development activities are mainly carried out in the interface institutions. These institutes conduct advanced training courses that can be attended by students of the MEB and FEUP, but they are also made available to the entire community. In addition, the courses available in the study cycles of FEUP are likely to be frequented by students from other organic units from the UP and the public in general.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

A ação empreendedora dos estudantes da FEUP resulta muitas vezes na criação de empresas de base tecnológica. No caso particular dos estudantes do MEB, diversos trabalhos realizados no âmbito das respetivas dissertações deram origem ao desenvolvimento de novos produtos comercializados por empresas já estabelecidas ou estiveram na base do estabelecimento de novas empresas.

A FEUP tem tido um protagonismo cultural e científico relevante a nível local, regional, e mesmo nacional. Neste aspeto, deve ser realçado todo o trabalho desenvolvido pelo Comissariado Cultural que tem atuado como instrumento de mobilização não só da comunidade da FEUP, mas de toda a sua envolvente académica.

Muitos dos docentes da FEUP e do MEB, enquanto investigadores dos institutos de interface da UP têm colaborado ativamente em ações de divulgação de ciência e de cultura científica, em particular as destinadas a jovens das escolas de ensino secundário, tais como dias abertos ou ações do programa "Ciência Viva".

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

FEUP students entrepreneurial action often results in the creation of technology-based companies. In the case of the MEB students, several work conducted within the framework of their dissertations led to the development of new products marketed by already established firms, or were at the basis of the establishment of new businesses. FEUP has had a significant cultural and scientific leadership at a local, regional, and even national level. Hence, it is worth mentioning all the work developed by the Cultural Commissioner, who has served as a tool to mobilize not only the community of FEUP, but also all its academic surroundings.

Some of the teachers of FEUP and the MEB, while researchers at the UP interface institutes, have actively collaborated in science and scientific culture diffusion activities, in particular those designed for young students still in highschool, such as "Dias Abertos" ("Open Days") or the "Ciência Viva" ("Alive Science") programme.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A divulgação ao exterior da instituição, o ensino ministrado e o ciclo de estudos é realizada sobretudo através do website da FEUP, onde podem ser recolhidas informações específicas sobre cada um dos ciclos de estudos. A FEUP dispõe também de alguns materiais impressos, como uma brochura sobre formação pós-graduada, uma brochura e desdobrável destinados a estudantes e parceiros internacionais, e, mais recentemente, uma brochura institucional. Na divulgação da FEUP são utilizadas ainda plataformas internacionais online, como o "Study Portals", e são conduzidas pontualmente algumas campanhas de publicidade em média nacionais. As redes

sociais como o Facebook, o LinkedIn, o Youtube e o ISSUU desempenham também um papel cada vez mais preponderante na nossa comunicação.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The divulgence of the institution, education given and study cycle is carried out mainly through FEUP's website (www.fe.up.pt), where specific information can be collected about each of the study cycles. FEUP also enables the access to some printed materials, such as a brochure about postgraduate education, a leaflet made for students and international partners and, more recently, an institutional pamphlet. In order to promote FEUP, international online platforms are also being used, like "Study Portals", and occasionally some publicity campaigns in the national media are carried out. Social networks such as Facebook, LinkedIn, YouTube and ISSUU also detain an increasingly preponderant role in the way we communicate.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0
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	3.6

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Formação de carácter generalista e abrangente através da frequência de uma série de palestras proferidas por especialistas em áreas distintas da engenharia biomédica no âmbito da UC de Seminários de Engenharia;*
- *Diversidade das unidades curriculares optativas disponibilizadas, permitindo a cada estudante a escolha do conjunto de temas na área da engenharia biomédica em que pretende realizar formação mais especializada;*
- *Realização de uma dissertação de carácter científico, facilitando o desenvolvimento de capacidades de realização de investigação científica de qualidade.*

8.1.1. Strengths

- *Comprehensive and general instruction by attending lectures given by experts in distinct areas of biomedical engineering in the framework of the Seminars curricular unit;*
- *Diversity of elective curricular units available, allowing each student to choose the set of topics in the field of biomedical engineering in which to perform more specialized training;*
- *Preparation of a scientific dissertation facilitating the development of skills for high-level scientific research.*

8.1.2. Pontos fracos

- *A grande diversidade na formação prévia dos estudantes dificulta o acompanhamento de algumas matérias;*
- *A preparação dos estudantes ao nível da expressão oral e escrita tem-se revelado insuficiente.*

8.1.2. Weaknesses

- *The great diversity in the students' previous training hinders the ability to follow some subjects;*
- *Students preparation in terms of oral and written expression has proved to be insufficient.*

8.1.3. Oportunidades

- *O período de tempo alargado dedicado à preparação e à realização da dissertação é uma oportunidade para o enquadramento do trabalho realizado pelos estudantes em projetos financiados por entidades nacionais e internacionais;*
- *A partilha de unidades curriculares com outros ciclos de estudos é uma oportunidade para aumentar a oferta de formação especializada.*

8.1.3. Opportunities

- *The extended period of time devoted to the preparation and completion of the dissertation is an opportunity for the integration of the work done by students in projects funded by national and international entities.*

- *The curricular units shared with other study cycles are an opportunity to increase the offer of specialized training.*

8.1.4. Constrangimentos

- *A partilha de unidades curriculares com outros ciclos de estudos retira alguma flexibilidade à definição do conjunto de opções de formação disponíveis;*
- *As atuais restrições orçamentais, que restringem a contratação de novos docentes em áreas não cobertas pelos docentes da FEUP, limitam a capacidade de uma oferta de formação mais alargada na área da engenharia biomédica.*

8.1.4. Threats

- *The sharing of curricular units between several study cycles removes some flexibility to the establishment of a set of available training options;*
- *The current budgetary constraints that restrain the hiring of new teachers in areas not covered by FEUP's teaching staff, limiting the ability to provide a wider range of available instruction in the field of biomedical engineering.*

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- *A estrutura de gestão do ciclo de estudos tem competências bem definidas;*
- *Os mecanismos de monitorização do funcionamento do ciclo de estudos são facilitados pelo número relativamente reduzido de estudantes;*
- *O processo de recolha de informação relevante para a avaliação do processo ensino-aprendizagem através dos inquéritos pedagógicos está perfeitamente consolidado;*
- *A partilha de unidades curriculares (de nível de 2º ciclo) com o Mestrado Integrado em Bioengenharia (MIB) permite uma maior diversidade na oferta de UCs optativas.*

8.2.1. Strengths

- *The study cycle's management structure has well defined competencies;*
- *The relatively small number of students makes it easy to operate the mechanisms for monitoring the study cycle;*
- *The process of collecting information relevant to the evaluation of the teaching-learning process through pedagogical surveys is fully consolidated;*
- *The sharing of curricular units (2nd cycle level units) with the Integrated Masters in Bioengineering (MIB) allows for a greater diversity when offering elective courses.*

8.2.2. Pontos fracos

- *A monitorização do desempenho dos estudantes do ciclo de estudos nas unidades curriculares partilhadas é dificultada pelo facto do DCE não ter acesso direto aos resultados das unidades curriculares;*
- *Os prazos estabelecidos para a conclusão do processo de candidatura e para a inscrição dos estudantes não favorecem a integração dos estudantes nas atividades letivas do primeiro semestre do ciclo de estudos;*
- *Alguns estudantes continuam pouco sensibilizados para a necessidade de preenchimento dos inquéritos pedagógicos.*

8.2.2. Weaknesses

- *Students performance monitoring in the curricular units shared between several study cycles is hampered by the fact that the DCE does not have direct access to the results of these curricular units;*
- *The deadlines for the completion of the application process and the enrollment of students do not promote the integration of students in the teaching activities of the first half of the study cycle;*
- *Some students are still unaware of the need to fill out the pedagogical inquiries.*

8.2.3. Oportunidades

- *O aumento recente da interação entre o DCE e os responsáveis pelos ciclos de estudo com os quais o MEB partilha unidades curriculares é uma oportunidade para melhorar a organização e monitorização do ciclo de estudos.*

8.2.3. Opportunities

- *The recent increase in the interaction between the DCE and the directors responsible for study cycles with shared MEB curricular units is an opportunity to improve the organisation and monitoring of the study cycle.*

8.2.4. Constrangimentos

- *A existência de secretariados distintos para ciclos de estudos que partilham unidades curriculares, designadamente o MEB e o MIB, condiciona alguns aspetos do funcionamento corrente que são necessariamente*

comuns, tais como a inscrição nas turmas práticas e a preparação dos horários e mapas de exames.

8.2.4. Threats

- The existence of separate secretariats for study cycles that share curricular units, namely the MEB and the MIB, affects some aspects regarding current operation, which are necessarily common, such as enrolment in practical classes and the preparation of timetables and exam maps.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

*- Instalações de boa qualidade dedicadas ao ensino;
- Laboratórios de ensino bem equipados;
- Acesso facilitado aos recursos computacionais e aos serviços de redes de comunicação;
- Ligações fortes com unidades de investigação nacionais de elevada qualidade científica.*

8.3.1. Strengths

*- Good quality facilities dedicated to education;
- Well-equipped teaching laboratories;
- Easy access to computational resources and communication network services;
- Strong links with national research units of high scientific quality.*

8.3.2. Pontos fracos

- Parcerias e protocolos com outras universidades portuguesas e estrangeiras são limitados.

8.3.2. Weaknesses

- Partnerships and protocols with other Portuguese and foreign universities are limited.

8.3.3. Oportunidades

- A disponibilização de recursos materiais por diversas instituições de interface da U.Porto constitui uma oportunidade para os estudantes desenvolverem temas de dissertação na área da engenharia biomédica que não seriam viáveis nos laboratórios da FEUP.

8.3.3. Opportunities

- The availability of material resources belonging to several interface institutes of the University of Porto is an opportunity for students to develop dissertation topics in the field of biomedical engineering that would not be viable in the laboratories of FEUP.

8.3.4. Constrangimentos

- As restrições orçamentais podem condicionar a manutenção e a atualização de recursos materiais de qualidade.

8.3.4. Threats

- Budgetary constraints may limit the maintenance and upgrading of quality material.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

*- Corpo docente constituído exclusivamente por doutorados;
- A maioria dos docentes está em dedicação exclusiva e tem uma atividade de investigação muito relevante;
- Pessoal técnico e administrativo altamente qualificado e dedicado.*

8.4.1. Strengths

*- The teaching staff is exclusively comprised by doctors (holding a PhD degree);
- The majority of the teaching staff works exclusively and produces significant research activity;
- The technical and administrative staff is highly qualified and dedicated.*

8.4.2. Pontos fracos

*- Baixa taxa de renovação do pessoal docente;
- Atendendo ao carácter interdisciplinar do ciclo de estudos, o número de docentes com formação fora das áreas tradicionais da engenharia é reduzido;*

- A mobilidade dos docentes é reduzida.

8.4.2. Weaknesses

- Low renewal rate of the teaching staff;*
- Given the interdisciplinary nature of the study cycle, the number of teachers trained outside the traditional areas of engineering is small;*
- The mobility of the teaching staff is reduced.*

8.4.3. Oportunidades

- A recente contratação de um docente com trabalho relevante em Engenharia Biomédica é uma oportunidade para reforçar as atuais áreas de formação específica do ciclo de estudos.

8.4.3. Opportunities

- The recent hiring of a teacher with relevant work in Biomedical Engineering is an opportunity to reinforce some of the current scientific training areas of the study cycle.

8.4.4. Constrangimentos

- As limitações orçamentais atuais impedem a contratação de novos docentes que sejam especialistas em áreas não cobertas pelo corpo docente atual, condicionando a capacidade de uma oferta de formação mais abrangente na área da engenharia biomédica.

8.4.4. Threats

- The current budgetary constraints prevent the hiring of new teachers who are specialists in areas not covered by current faculty, limiting the ability to provide a more comprehensive training in the field of biomedical engineering.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

- O número de candidatos à frequência do ciclo de estudos é normalmente bastante elevado;*
- O ciclo de estudos recebe estudantes muito motivados para prosseguir a sua formação na área da engenharia biomédica;*
- Existem mecanismos bem definidos para a integração dos estudantes e para o aconselhamento sobre o seu percurso académico;*
- O número limitado de estudantes do ciclo de estudos facilita o acompanhamento próximo dos estudantes;*
- Os estudantes têm acesso regular a inquéritos pedagógicos que são usados para a definição de melhorias no processo ensino/aprendizagem.*

8.5.1. Strengths

- The number of candidates to study in the study cycle is usually quite high;*
- The students admitted to this study cycle are highly motivated to continue their education in the field of biomedical engineering;*
- There are well-defined mechanisms for student integration and counselling on their academic careers;*
- Close student monitoring is easily made due to the limited number of students in the study cycle;*
- Students have regular access to pedagogical surveys, used to improve the teaching/learning process.*

8.5.2. Pontos fracos

- A formação prévia dos estudantes é muito variada, apresentando por vezes deficiências em certas áreas;*
- A diversidade da formação anterior dificulta a adequação dos métodos de ensino a todos os estudantes;*
- De um modo geral, os estudantes participam pouco nas aulas, em especial nas aulas teóricas.*

8.5.2. Weaknesses

- The students' previous training is very varied, sometimes presenting deficiencies in certain areas;*
- The diversity of the students' previous training makes it difficult to adjust the teaching methods to all students;*
- In general, there is low student participation, especially during theoretical classes.*

8.5.3. Oportunidades

- O aumento do número de candidatos estrangeiros é uma oportunidade para uma maior internacionalização do ciclo de estudos.*
- A frequência das unidades curriculares que são partilhadas com outros ciclos de estudos permite a convivência e a realização de trabalho em conjunto com estudantes já ambientados à FEUP, facilita a integração dos estudantes, minimizando eventuais dificuldades sentidas em consequência de uma preparação prévia menos ajustada;*

8.5.3. Opportunities

- *The increase in the number of foreign applicants is an opportunity for a greater internationalisation of the study cycle;*
- *The attendance of curricular units that are shared with other study cycles favours acquaintanceship and the execution of group assignments between students who are already adapted to FEUP, making student integration easier, minimizing possible difficulties felt as a consequence of a less adjusted previous preparation.*

8.5.4. Constrangimentos

- *As datas de colocação dos estudantes das 2ª e 3ª fases dificultam a integração dos estudantes nas atividades letivas do primeiro semestre do ciclo de estudos;*

8.5.4. Threats

- *The dates in which the students are assigned to the study cycle, namely in the 2nd and 3rd phases, create some difficulties in the integration of students in the teaching activities of the first semester;*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Os procedimentos de avaliação e alteração do plano de estudos estão bem definidos;*
- *É garantido o acompanhamento regular da implementação do plano curricular pela comissão científica do ciclo de estudos;*
- *Existe uma boa coordenação dos conteúdos programáticos das unidades curriculares;*
- *Existe um mecanismo bem estabelecido para a coordenação das unidades curriculares próprias do ciclo de estudos.*

8.6.1. Strengths

- *The assessment and modification procedures of the course's outline are well defined;*
- *The Scientific Committee ensures the regular monitoring of the implementation of the curriculum;*
- *There is a good coordination of the syllabus of the curricular units;*
- *There is a well-established mechanism for coordinating the curricular units that are specific of this study cycle.*

8.6.2. Pontos fracos

- *A duração do período de formação dedicado a temas específicos, correspondendo aproximadamente a dois semestres letivos, pode ser limitativa para a obtenção de uma formação alargada na área da engenharia biomédica;*
- *A escolha do tema da dissertação no final do primeiro semestre letivo pode ser um problema para os estudantes que ainda não foram capazes de identificar as áreas de interesse em que pretendem aprofundar os seus conhecimentos.*

8.6.2. Weaknesses

- *The duration of the instruction period devoted to specific topics, corresponding approximately to two academic semesters, may be limitative for the obtainment of an extended training in the biomedical engineering field;*
- *The choice of a dissertation theme at the end of the first academic semester can be a problem for those students that were not yet able to identify the areas of interest where they want to deepen their knowledge.*

8.6.3. Oportunidades

- *A possibilidade de realização da dissertação em alguns institutos de investigação, frequentemente incorporados em equipas de projetos, constitui uma oportunidade para os estudantes adquirirem novas competências que poderão ser úteis na sua futura integração no mercado de trabalho.*
- *A necessidade de otimizar a utilização de recursos entre os ciclos de estudos da FEUP com interesses na área da engenharia biomédica pode ser uma oportunidade para repensar a oferta formativa da FEUP nesta área.*

8.6.3. Opportunities

- *The possibility of elaborating the dissertation in some research institutes, often incorporated into project teams, provides an opportunity for students to acquire new skills that may be useful in their future integration in the labor market.*
- *The need to optimise the use of resources between the study cycles of FEUP with interests in the field of biomedical engineering can be an opportunity to rethink the training offer of FEUP in this area.*

8.6.4. Constrangimentos

- *A disponibilização de uma oferta formativa diversificada, permitindo ao estudante a escolha das unidades*

curriculares que pretende frequentar apenas no ato da inscrição, dificulta o processo de planeamento, nomeadamente na definição do número de turmas a considerar em cada ano letivo.

8.6.4. Threats

- The availability of a diversified training offer, allowing the students to choose the curricular units they wish to attend only upon registration, makes the planning process difficult, particularly in the definition of the number of practical classes to be considered for each academic year.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- O sucesso escolar dos estudantes é elevado;
- A qualidade dos trabalhos desenvolvidos no âmbito das dissertações é reconhecida externamente, não só pelos arguentes externos durante as provas de discussão pública, mas também através de publicações em conferências com revisão pelos pares;
- A qualidade da preparação dos estudantes é reconhecida externamente, através da sua aceitação em instituições de investigação para desenvolvimento de trabalho no âmbito de projetos ou para realização de doutoramento.

8.7.1. Strengths

- The academic success of students is high;
- The quality of the work performed within the scope of the dissertations is externally recognized, not only by the outside examiners during the public discussion of the exams, but also through publications in conferences with peer review;
- The quality of the preparation of the students is externally recognized, through their acceptance in different research institutions for the development of assignments within the scope of projects or the carrying out of a PhD.

8.7.2. Pontos fracos

- A taxa de empregabilidade em empresas é reduzida.

8.7.2. Weaknesses

- The employment rate in companies is reduced.

8.7.3. Oportunidades

- O novo plano de estudos que está em vigor a partir do ano letivo 2013-14 será uma oportunidade para aumentar a formação dos estudantes de âmbito mais generalista, mas continuando a privilegiar a preparação mais focada que é proporcionada pela realização do trabalho de dissertação durante o segundo ano letivo.

8.7.3. Opportunities

- The new curricular plan which is in effect in the academic year of 2013-14, will be an opportunity to increase students' instruction in a more generalist field, whilst continuing to favour a more focused preparation, which is provided by the elaboration of a dissertation during the second academic year.

8.7.4. Constrangimentos

- O estado atual da economia pode continuar a condicionar a oferta de emprego na área da engenharia biomédica, não só através da manutenção do baixo nível da colocação dos novos mestres nas empresas, mas também através da diminuição do emprego de carácter científico;
- As alterações ao financiamento das unidades de investigação poderão também introduzir algum condicionamento à formação dos estudantes que pode resultar quer da diminuição da atividade de investigação dos docentes quer da menor capacidade das instituições de investigação para acolher os estudantes durante o período de realização do trabalho de dissertação.

8.7.4. Threats

- The current state of the economy may continue to limit the job offer in the area of biomedical engineering, not only by maintaining the low placement rate of new masters in companies, but also by reducing scientifically natured employment;
- Changes to the funding of research units may also introduce some limits to the instruction of students, which can result either in the decrease of the teaching staff's research activities, or in the smaller capacity of research institutions to host students during the dissertation development period.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

- *A grande diversidade na formação prévia dos estudantes dificulta o seu acompanhamento de algumas matérias;*
- *A preparação dos estudantes ao nível da expressão oral e escrita tem-se revelado insuficiente.*

9.1.1. Weaknesses

- *The great diversity in the students' previous training hinders the ability to follow some subjects;*
- *The students' preparation in terms of oral and written expression has proved to be insufficient.*

9.1.2. Proposta de melhoria

- 1- *Promover reuniões de aconselhamento individual de cada estudante no início de cada semestre;*
- 2- *Preparar um plano de formação dos estudantes no domínio da expressão oral e escrita a decorrer no âmbito das unidades curriculares específicas do MEB, nomeadamente na UC de Preparação da Dissertação.*

9.1.2. Improvement proposal

- 1 - *Promote individual counselling meetings for each student at the beginning of each semester;*
- 2 - *Prepare a training plan for students in the field of oral and written expression to take place in the scope of the specific MEB curricular units, namely in the Preparation of Dissertation curricular unit.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- 1- *6 meses*
- 2- *12 meses*

9.1.3. Implementation time

- 1- *6 months*
- 2- *12 months*

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1- *Alta*
- 2- *Média*

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1- *High*
- 2- *Medium*

9.1.5. Indicador de implementação

- 1- *Realização das reuniões com os estudantes;*
- 2- *Alteração dos conteúdos programáticos das UCs selecionadas para a implementação do plano de formação dos estudantes.*

9.1.5. Implementation marker

- 1 - *Conduct meetings with the students;*
- 2 - *Alteration of the syllabus of the curricular units selected for the implementation of the student training plan.*

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

- *A monitorização do desempenho dos estudantes do ciclo de estudos nas unidades curriculares partilhadas é dificultada pelo facto do DCE não ter acesso direto aos resultados das unidades curriculares;*
- *Os prazos estabelecidos para a conclusão do processo de candidatura e para a inscrição dos estudantes não favorecem a integração dos estudantes nas atividades letivas do primeiro semestre do ciclo de estudos.*
- *Alguns estudantes continuam pouco sensibilizados para a necessidade de preenchimento dos inquéritos pedagógicos.*

9.2.1. Weaknesses

- *Students performance monitoring in the curricular units shared between several study cycles is hampered by the*

fact that the DCE does not have direct access to the results of these curricular units;

- *The deadlines for the completion of the application process and the enrollment of students do not promote the integration of students in the teaching activities of the first half of the study cycle;*
- *Some students are still unaware of the need to fill out the pedagogical inquiries.*

9.2.2. Proposta de melhoria

- 1- *Apresentar um pedido à Direção da FEUP para que todos os diretores dos ciclos de estudo que partilham uma unidade curricular tenham permissões idênticas no acesso à informação disponibilizada no sistema de informação da U.Porto (SIGARRA) relativa a essa unidade curricular;*
- 2- *Avaliar com os serviços da FEUP a possibilidade de alteração dos prazos atualmente definidos para os processos de candidatura e de inscrição em unidades curriculares.*
- 3- *Sensibilizar os estudantes para a importância do preenchimento dos inquéritos pedagógicos.*

9.2.2. Improvement proposal

- 1 - *Submit a request to the Dean of FEUP so that all directors of the study cycles who share a curricular unit have identical permissions in terms of data access, available at the information system of the University of Porto (SIGARRA), regarding that curricular unit;*
- 2 - *Evaluate with the services of FEUP the possibility of changing the currently defined deadlines for the processes of application and enrolment in curricular units.*
- 3- *Sensitize students for the importance of the pedagogical surveys.*

9.2.3. Tempo de implementação da medida

- 1- *6 meses*
- 2- *12 meses*
- 3- *12 meses*

9.2.3. Improvement proposal

- 1- *6 months*
- 2- *12 months*
- 3- *12 months*

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1- *Alta*
- 2- *Alta*
- 3- *Alta*

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1- *High*
- 2- *High*
- 3- *High*

9.2.5. Indicador de implementação

- 1- *Alteração das definições das permissões de acesso à informação das unidades curriculares no SIGARRA;*
- 2- *Publicação de novo calendário para as candidaturas e inscrições em unidades curriculares.*
- 3- *% de inquéritos pedagógicos preenchidos no ciclo de estudos.*

9.2.5. Implementation marker

- 1 - *Alteration of the access permissions to the information concerning the curricular units in SIGARRA;*
- 2 - *Publication of a new timetable for student applications and enrolment in the curricular units.*
- 3- *% of educational surveys fulfilled in this study cycle.*

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

- *Parcerias e protocolos com outras universidades portuguesas e estrangeiras são limitados.*

9.3.1. Weaknesses

- *Partnerships and protocols with other Portuguese and foreign universities are limited.*

9.3.2. Proposta de melhoria

- *Promover ações para o estabelecimento de novas parcerias, avaliando a possibilidade de estender as já*

existentes ao nível da especialização de Engenharia Biomédica do MIB.

9.3.2. Improvement proposal

- Promote actions for the establishment of new partnerships.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

24 meses

9.3.3. Implementation time

24 months

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Baixa

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

Low

9.3.5. Indicador de implementação

- Existência de novas parcerias

9.3.5. Implementation marker

- Existence of new partnerships

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- Baixa taxa de renovação do pessoal docente;
- Atendendo ao carácter interdisciplinar do ciclo de estudos, o número de docentes com formação fora das áreas tradicionais da engenharia é reduzido.
- A mobilidade dos docentes é reduzida.

9.4.1. Weaknesses

- Low renewal rate of the teaching staff;
- Given the interdisciplinary nature of the study cycle, the number of teachers trained outside the traditional areas of engineering is small.
- The mobility of the teaching staff is reduced.

9.4.2. Proposta de melhoria

- Incentivar a renovação do corpo docente e a sua mobilidade.
- Aumentar o número de docentes com formação fora das áreas tradicionais da engenharia através da colaboração de investigadores dos institutos de interface da UP para lecionar módulos específicos de algumas unidades curriculares.
- Aumentar a mobilidade dos docentes através do estabelecimento de novos contratos de parceria.

9.4.2. Improvement proposal

- Promote teaching staff renewal and increase their mobility.
- Increase the number of teachers trained outside the traditional areas of engineering through the collaboration of researchers of the interface institutes of UP for lecturing specific modules of some curricular units.
- Increase the mobility of the teaching staff through the establishment of new partnership contracts.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

Tempo de implementação é dependente da disponibilidade financeira da FEUP para contratação de novos docentes.

9.4.3. Implementation time

Implementation time is dependent on FEUP's financial situation for hiring new teachers.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- Baixa

- *Baixa*

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

- *Low*
- *Low*

9.4.5. Indicador de implementação

- *Número de docentes contratados e número de docentes em mobilidade.*
- *Estabelecimento de protocolos para colaboração docente com os institutos de interface.*
- *Número de novos contratos de parceria*

9.4.5. Implementation marker

- *Number of teachers hired and number of teachers in mobility.*
- *Establishment of protocols with the interface institutes for teaching collaboration.*
- *Number of new partnership contracts*

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

- *A formação prévia dos estudantes é muito variada, apresentando por vezes deficiências em certas áreas;*
- *A diversidade da formação anterior dificulta a adequação dos métodos de ensino a todos os estudantes;*
- *De um modo geral, os estudantes participam pouco nas aulas, em especial nas aulas teóricas.*

9.5.1. Weaknesses

- *The students previous training is very varied, sometimes presenting deficiencies in certain areas;*
- *The diversity of the students previous training makes it difficult to adjust the teaching methods to all students;*
- *In general, there is low student participation, especially during theoretical classes.*

9.5.2. Proposta de melhoria

- *Sensibilizar os docentes para a diversidade de formações prévias dos estudantes;*
- *Sensibilizar os docentes para a necessidade de identificação de situações problemáticas que serão posteriormente acompanhadas pela comissão científica do ciclo de estudos;*
- *Sensibilizar os estudantes para a importância da participação ativa nas aulas.*

9.5.2. Improvement proposal

- *Create awareness among teachers for the diversity of the students previous training*
- *Create awareness among teachers for the need to identify problematic will later be monitored by the scientific committee of the study cycle;*
- *Create awareness among students for the importance of active participation in lectures.*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

- *12 meses*
- *12 meses*
- *12 meses*

9.5.3. Implementation time

- *12 months*
- *12 months*
- *12 months*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média
Média
Média

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium
Medium
Medium

9.5.5. Indicador de implementação

- *Identificação e acompanhamento de situações problemáticas.*
- *Verificação do aumento da participação dos estudantes.*

9.5.5. Implementation marker

- *Identification and monitoring of problematic situations.*
- *Verification of an increase of student participation in the classes.*

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

- *A duração do período de formação dedicado a temas específicos, correspondendo aproximadamente a dois semestres letivos, pode ser limitativa para a obtenção de uma formação alargada na área da engenharia biomédica;*
- *A escolha do tema da dissertação no final do primeiro semestre letivo pode ser um problema para os estudantes que ainda não foram capazes de identificar as áreas de interesse em que pretendem aprofundar os seus conhecimentos.*

9.6.1. Weaknesses

- *The duration of the instruction period devoted to specific topics, corresponding approximately to two academic semesters, may be limitative for the obtainment of an extended training in the biomedical engineering field;*
- *The choice of a dissertation theme at the end of the first academic semester can be a problem for those students that were not yet able to identify the areas of interest where they want to deepen their knowledge.*

9.6.2. Proposta de melhoria

- *Criação de um grupo de trabalho constituído por membros da comissão científica e por outros docentes do ciclo de estudos para avaliar a implementação da alteração do plano curricular em vigor.*
- *Permitir para situações excecionais que os estudantes escolham o tema da dissertação apenas no final do 2.º semestre.*

9.6.2. Improvement proposal

- *The creation of a workgroup, composed by members of the scientific committee and other teachers of the study cycle, for assessing the viability of a curricular plan modification.*
- *In special situations allow students to select the dissertation topic, only by the end of the 2nd semester.*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

- *24 meses*
- *24 meses*

9.6.3. Implementation time

- *24 months*
- *24 months*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- *Baixa*
- *Baixa*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

- *Low*
- *Low*

9.6.5. Indicador de implementação

- *Preparação de proposta de alteração do plano de estudos para inclusão de novas unidades curriculares;*
- *Porcentagem de temas de dissertação escolhidos no final do 2º semestre letivo;*

9.6.5. Implementation marker

- *Submission of a proposition for the amendment of the study cycle featuring the changes for the study cycle including those proposed by the workgroup;*
- *Percentage of dissertation themes selected at the end of the 2nd semester;*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

- A taxa de empregabilidade em empresas é reduzida.

9.7.1. Weaknesses

- The employment rate in companies is reduced.

9.7.2. Proposta de melhoria

Aumentar a participação na unidade curricular de seminários de representantes das empresas potencialmente empregadoras.

9.7.2. Improvement proposal

Increase the participation of representatives of potentially employing companies in the seminars curricular unit.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

6 meses

9.7.3. Implementation time

6 months

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.7.5. Indicador de implementação

Número de representantes de empresas que apresentam palestras para os estudantes do MEB.

9.7.5. Implementation marker

Number of company representatives that give lectures to the MEB students.

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica

10.1.2.1. Study programme:

Biomedical Engineering

10.1.2.2. Grau:*Mestre***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
--	-----------------	---	--------------------------------------

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII – Novo plano de estudos****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica***10.2.1. Study programme:***Biomedical Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	-----------------------------------

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes**Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

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

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>