

# ACEF/1516/08072 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:**

*Universidade Da Beira Interior*

**A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:**

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

*Faculdade de Ciências da Saúde (UBI)*

**A3. Ciclo de estudos:**

*Ciências Biomédicas*

**A3. Study programme:**

*Biomedical Sciences*

**A4. Grau:**

*Mestre*

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

*Diário da República, 2.ª série, N.º 239 de 7 de dezembro de 2015 - Despacho n.º 14501/2015*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Biomedical Sciences*

**A6. Main scientific area of the study programme:**

*Biomedical Sciences*

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

*421*

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

*<sem resposta>*

**A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), 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):**

*Quatro Semestres*

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

*Four Semesters*

**A10. Número de vagas proposto:**

*45*

**A11. Condições específicas de ingresso:**

*a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em Ciências Biomédicas ou em áreas afins como Biologia, Bioquímica, Biotecnologia, Engenharia Biomédica e Física, nos seus diferentes ramos e vertentes, bem como licenciados em Tecnologias da Saúde e outros;*

- 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 pela Comissão Científica do Curso;*
- d) *Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pela Comissão Científica do Curso.*

#### A11. Specific entry requirements:

- a) *Holders of a “licenciado” degree or legal equivalent;*
- b) *Holders of a foreign academic degree awarded after following a 1st cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by a State that has adhered to that Process;*
- c) *Holders of a foreign higher education academic degree that is recognized as meeting the objectives of the “licenciado” degree by the Scientific Committee of the Course;*
- d) *Holders of academic, scientific or professional curriculum vitae that is recognized as demonstrating the capacity to carry out this cycle of studies by the Scientific Committee of the Course.*

## A12. Ramos, opções, perfis...

### Pergunta A12

**A12. Percursos alternativos como ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos 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 programme (if applicable)**

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

*<sem resposta>*

## A13. Estrutura curricular

### Mapa I -

**A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Ciências Biomédicas*

**A13.1. Study programme:**

*Biomedical Sciences*

**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 Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências Biomédicas/Biomedical Sciences	CB	72	48
(1 Item)		72	48

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - Not applicable - 1º Ano/1º Semestre

#### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Ciências Biomédicas*

#### A14.1. Study programme:

*Biomedical Sciences*

#### A14.2. Grau:

*Mestre*

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

*Not applicable*

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

*Not applicable*

#### 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)
Biotecnologia/Biotechnology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Sistemas Biônicos/Bionics Systems	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Física da Imagem e da Terapêutica Médica/Physics of Image and Medical Therapy	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Biologia Molecular Aplicada/Applied Molecular Biology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Imunologia Clínica/Clinical Immunology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Hemodinâmica/Hemodynamics	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Protecção Radiológica e Dosimetria/Radiological Protection and Dosimetry	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Tecnologia de Equipamentos Clínicos/Clinical Equipment Technology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Processamento de Sinais e Imagem/Signal and Image Processing	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Oncobiologia/Oncobiology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Dinâmicas Populacionais e Demografia/Population Dynamics and Demography	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Ética/Ethics	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Empreendedorismo/Technological Entrepreneurship	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Obrigatória/Obligatory
(13 Items)						

### Mapa II - Não aplicável - 1º Ano/2º Semestre

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Ciências Biomédicas*

**A14.1. Study programme:**  
*Biomedical Sciences*

**A14.2. Grau:**  
*Mestre*

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

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Not applicable*

**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)
Engenharia de Tecidos/Tissue Engineering	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Biotransporte/Biotransporte	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Instrumentação Médica/Medical Instrumentation	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Neuroengenharia/Neuroengineering	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Nanotecnologia/Nanoecology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Sistemas Biónicos Avançados/Advanced Bionic Systems	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Monitorização e Terapêutica Assistida/Monitoring and Assited Therapy	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Biofotónica/Biophotonics	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Biofarmacologia/Biopharmacological	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Genética Molecular Humana/Human Molecular Genetics	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Biologia da Reprodução/Reproductive Biology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Métodos de Investigação/Research Methods	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Vigilância Epidemiológica/Epidemiological Monitoring	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Neurobiologia/Neurobiology	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Opcional/Optional
Projeto em Ciências Biomédicas/Biomedical Sciences Project	CB	Semestral	168	TP(60H)	6	Obrigatória/Obligatory
<b>(15 Items)</b>						

**Mapa II - Não aplicável - 2º Ano**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Ciências Biomédicas*

**A14.1. Study programme:**  
*Biomedical Sciences*

**A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year***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- Estágio/Dissertation-Stage (1 Item)	CB	Anual/Annual	1680	OT(60H)	60	-

**Perguntas A15 a A16****A15. Regime de funcionamento:***Diurno***A15.1. Se outro, especifique:***Não aplicável***A15.1. If other, specify:***Not applicable***A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***Ilídio Joaquim Sobreira Correia***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 - Não Aplicável/Not Applicable

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Não Aplicável/Not Applicable***A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):***<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 efetivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

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

*Não aplicável*

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

*Not applicable*

### A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e seleção 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 programmes)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional Qualifications (1)	Nº de anos de serviço / No of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

## Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Este ciclo de estudos é lecionado nas instalações da Universidade da Beira Interior, nomeadamente na Faculdade de Ciências da Saúde (Departamento de Ciências Médicas e CICS - Centro de Investigação em Ciências da Saúde), na Faculdade de Ciências (Departamento de Física e Química), Faculdade de Engenharia (Departamento de Engenharia Electromecânica).*

*This course is taught at the University of Beira Interior, in particular in the Faculty of Health Sciences (Department of Medical Sciences and CICS-Centre for research in health sciences), Faculty of Sciences (Department of Chemistry and Physics), Faculty of Engineering (Department of Mechanical Engineering).*

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

[A19\\_Regulamento de Creditação da Formação Anterior.pdf](#)

A20. Observações:

*Desde a acreditação preliminar pela A3ES em dezembro de 2011, o ciclo de estudos foi objeto de duas alterações registadas pela DGES como consequência da necessidade de alguns ajustamentos, relativamente ao número de Unidades Curriculares obrigatórias e opcionais:*

*No Despacho n.º 1684/2014 ficou definido que:*

- O Empreendedorismo Tecnológico e o Projecto em Ciências Biomédicas passaram a UCS obrigatórias do 1º e 2º semestre do 1º ano, respectivamente.
- As UCs de Biotecnologia, Sistemas Biónicos, Instrumentação Médica, Biotransporte e Física da Imagem e da

*Terapêutica Médica passaram a optativas.*

- *A UC de Física de Estado Sólido deixou de integrar o programa curricular deste 2º ciclo de Estudos.*
- *As UCs de Proteção Radiológica e Dosimetria sofreram reformulação e os conteúdos programáticos passaram a ser ministrados numa única UC.*
- *No 2º ano a denominação de Projeto/Estágio foi alterada para Dissertação/Estágio, mantendo-se como UC obrigatória.*

*No Despacho n.º 14501/2015 foi definido que:*

- *As UCs de Dinâmicas Populacionais e Demografia, Ética, Métodos de Investigação, Neurobiologia, Vigilância Epidemiológica passaram a fazer parte do programa curricular como UCs optativas.*

*A inclusão de um maior número de UCs optativas está relacionado com o intuito de captar um maior número de estudantes para este ciclo de estudos. O aluno pode definir o seu percurso académico de acordo com a suas ambições profissionais futuras.*

*De acordo com o Regulamento do estatuto bolsheiro da FCT, alguns dos alunos de Doutoramento da UBI têm apoiado a lecionação de algumas UCs, nomeadamente Biologia da Reprodução, Engenharia de Tecidos, Genética Molecular Humana, Neurobiologia e Oncobiologia. Desta forma os alunos de doutoramento têm treinado novas competências e os alunos deste 2º ciclo têm a possibilidade de ter contacto com os trabalhos e técnicas desenvolvidas por colegas do 3º ciclo.*

## **A20. Observations:**

*Since the preliminary accreditation of the Biomedical Sciences MSc ministered at UBI by A3ES, in December 2011, the syllabus was subjected to two amendments registered at DGES, as a demand to perform some adjustments in the number of the obligatory and optional course units:*

*In Dispatch No. 1684/2014 it was decided that:*

- *Technological Entrepreneurship and the Project on Biomedical Sciences became mandatory UCs in the first and second semester of 1st year, respectively.*
- *The UCs of Biotechnology, Bionic Systems, Medical Instrumentation, Bio-transport and Physics of Medical Imaging and Therapy are now optional UCs.*
- *The physics of solid state curricular unit was removed from the syllabus of of this 2nd cycle of studies.*
- *The UCs of radiation protection and Dosimetry suffered reformulation and they are currently ministered as a single UC.*
- *The name of the Curricular Unit Project/Practical Training was changed to Dissertation/Practical Training.*

*In Dispatch No. 14501/2015 it was decided that:*

- *The Population Dynamics and Demography, Ethics, Research Methods, Neurobiology, Epidemiological Monitoring were added to the syllabus of this MSc, as optional UCs.*

*The inclusion of other optional UCs aims to attract a higher number of students to the Biomedical Sciences Master Degree. The student can set their academic curriculum according to their future professional ambitions.*

*According to the grants regulation from FCT, some of the PhD students of UBI have been support in teaching some classes (maximum 4h per week) in some of the UCs (Human Molecular Genetics, Neurobiology, Oncobiology, Reproductive Biology and Tissue Engineering). Such activity, allows PhD students to train new skills and simultaneously, allows students from this 2nd cycle to have contact with the scientific work and techniques developed by their colleagues in the 3rd cycle.*

## **1. Objetivos gerais do ciclo de estudos**

### **1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.**

*O 2º ciclo em Ciências Biomédicas (CB) oferece aos seus discentes o acesso a uma formação especializada e avançada nesta área do conhecimento.*

*Os principais objectivos educativos e profissionais do Mestrado em CB são os seguintes:*

- *Consolidar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no 1º ciclo de formação e aplicá-los na compreensão e resolução de questões em contextos multidisciplinares relacionados com as CB.*
- *Oferecer aos alunos uma formação interdisciplinar nas áreas da Biologia, Bioquímica, Engenharia, Física e Gestão, que permita a sua inserção no mercado de trabalho nacional e internacional.*
- *Estimular a capacidade de auto aprendizagem, espírito crítico e adaptação às novas tecnologias na área das CB, capacitando-os para a sua integração em equipas de investigação e desenvolvimento.*

- *Habilitar o mestre em CB com as competências necessárias para ingressar e aprofundar os seus conhecimentos num 3º ciclo de estudos em Ciências Biomédicas ou áreas afins.*

### 1.1. Study programme's generic objectives.

*The master degree in Biomedical Sciences of UBI offers to their students the access to an advanced training in this field of knowledge. The main educational and professional objectives of the master in Biomedical Sciences are:*

- *Consolidate the theoretical and practical knowledge acquired in the first cycle of studies.*
- *Offer students an interdisciplinary training in the fields of biology, biochemistry, engineering, physics and management, enabling their integration into the national and international job market.*
- *Stimulate students to do a self-learning process, improve their critical spirit and to be aware of being adapted to new technologies in the area of life sciences, empowering their integration in development and research teams.*
- *Give students the skills necessary for their entrance in a 3rd cycle of studies in life sciences or other related fields.*

### 1.2. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da Instituição.

*A Universidade da Beira Interior tem como missão: "Promover a qualificação de alto nível, a produção, transmissão, crítica e difusão do saber, cultura, ciência e tecnologia, através do estudo, da docência e da investigação". A qualificação de alto nível que a UBI declara estatutariamente como primeiro ponto da sua missão entende-se como formação humana, cultural, científica e tecnológica. É a esse fim primeiro que se subordinam os demais fins da universidade: "a realização de investigação fundamental e aplicada", "a prestação de serviços à comunidade", "o intercâmbio cultural, científico e técnico" e "a cooperação internacional e a aproximação entre os povos". A razão de ser da ação da UBI é sempre de natureza formativa. Neste sentido, objetiva-se a procura da excelência no ensino e na aprendizagem, a par de uma oferta formativa inovadora, flexível e atrativa nas suas três grandes áreas de afirmação (as ciências da saúde, as ciências exatas e engenharias e as ciências sociais, artes e humanidades). Utilizam-se métodos de aprendizagem adequados às exigências da sociedade, substituem-se esquemas antiquados, conseguindo que o estudante se converta no sujeito principal de um processo educativo que lhe permita uma formação ao longo da vida, bem como uma participação ativa na construção de uma sociedade mais desenvolvida, culta, democrática, justa e solidária. Por sua vez, o professor deverá estar consciente do seu novo protagonismo na exposição, discussão, tutoria e difusão de conhecimentos que substituem o mero processo de transmissão. As boas práticas devem fornecer experiência, ensinar a aprender, a procurar, a descobrir, induzir curiosidade científica e discernimento.*

*A investigação científica é uma componente essencial do ensino e é nesta simbiose que reside o génio da Universidade. Neste mesmo sentido, potencia-se e facilita-se o desenrolar da investigação científica dos docentes e investigadores, com a colaboração dos estudantes, através da sua participação em estruturas estáveis, como sejam grupos, unidades/laboratórios de investigação, que permitam o desenvolvimento de um trabalho de excelência, de forma competitiva e com crescente projeção nacional e internacional.*

*Desta forma, os objetivos do 2º ciclo em Ciências Biomédicas estão em concordância com a missão definida pela Universidade da Beira Interior. Este ciclo de estudos fomenta o ensino-aprendizagem de qualidade, associado a uma investigação de mérito reconhecida internacionalmente e que poderá ser transferida para o tecido empresarial, utilizando métodos de aprendizagem adequados à realidade da sociedade atual e motivando a aprendizagem autónoma para qualificação dos cidadãos ao longo da vida. Por outro lado, desenvolve nos estudantes competências que lhes permitam vir a atuar sujeitos ativos na criação de valor acrescentado para a sociedade, contribuindo com as suas capacidade de análise, espírito crítico e pensamento estratégico em diferentes áreas de atividade.*

### 1.2. Inclusion of the study programme in the institutional training offer strategy, considering the institution's mission.

*The University of Beira Interior's mission is to: "Promote the high-level qualification, production, transmission and dissemination of knowledge, culture, science and technology, through study, teaching and research".*

*The high-level qualification that UBI declares statutorily as the first point of its mission is understood as human, cultural, scientific and technological training. It is to that main purpose that all the other University objectives are subordinated: "the making of fundamental and applied research", "the provision of services to the community", "the cultural, scientific and technical exchange" and "international cooperation and rapprochement between peoples".*

*The reason for the UBI's action is always formative in nature. In this sense, the goal is the pursuit of excellence in teaching and learning, alongside an innovative, flexible and attractive formative offer in its three major areas of contention (health sciences, exact sciences and engineering and the social sciences, arts and humanities). Learning methods tailored to the demands of society are used, outdated schemes are replaced, in order to get the student to become the main subject of an educational process which enables him a life-long learning, as well as an active participation in the construction of a more developed, cultured, democratic, fair and solidary society. In turn, the teacher should be aware of his new role in the exhibition, discussion, mentoring and dissemination of knowledge that override the mere transmission process. Good practices should provide experience, teaching to learn, to seek, to find, to induce scientific curiosity and discernment.*

*Scientific research is an essential component of education and it is in this symbiosis that the genius of the University is. In this sense the conduct of scientific research of teachers and researchers is promoted and facilitated, with the collaboration of students, through their participation in stable structures, such as groups, research laboratories/units, enabling the development of a work of excellence, in a competitive way and with increasing national and international projection.*

*Thus, the objectives of the study programme in Biomedical Sciences are in agreement with the mission defined by UBI. This programme promotes the teaching and learning quality, associated with an internationally recognized research merit and also its translation into industry, using suitable learning methods and motivating autonomous learning for qualification of citizens throughout life. On the other hand, this study programme aims to stimulate students to perform critical analysis and strategic thinking for improving their role and support to society.*



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

*Os objetivos do ciclo de estudos estão disponíveis e permanentemente atualizados no portal da UBI. São também divulgados por outros meios: folhetos, vídeos, posters, sessões de apresentação do ciclo de estudos. Os objetivos são estabelecidos e revistos periodicamente pela Comissão de Curso, em função do perfil do estudante pretendido e das competências a adquirir, sendo destacados/referenciados em reuniões gerais envolvendo estudantes e docentes (recepção aos novos estudantes, abertura de ano letivo, assembleias convocadas pelo Diretor de Curso, Professor Coordenador de ano ou outros órgãos de gestão), bem como em sessões de acompanhamento/orientação individual entre professor ou Diretor de Curso e aluno.*

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

*The objectives of the study programme are available and constantly updated on the website of UBI. They are also advertised by other means: brochures, videos, posters, presentations of the study programme. The objectives are established and periodically reviewed by the Course Committee, depending on the desired student profile and competencies to be acquired. They are highlighted/referenced in general meetings involving students and teachers (welcome session for new students, school year opening session, meetings convened by the Course Director, Year Coordinator teacher or other management bodies) as well as in academic monitoring/tutorial sessions between a teacher or course director and student.*

## 2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

### 2.1 Organização Interna

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

*Cabe ao Conselho Científico e ao Conselho Pedagógico da Faculdade e ao Senado da Universidade a pronúncia sobre a criação do ciclo de estudos, para aprovação pelo Reitor. A Direção do Curso e a distribuição do serviço docente são propostas pelo Presidente de Departamento, analisadas nas Comissões Científicas Departamentais, para deliberação no Conselho Científico e homologação pelo Reitor.*

*A Comissão de Curso é constituída por uma Comissão Científica, com professores do ciclo de estudo oriundos das suas diferentes áreas científicas, e por uma Comissão de Coordenação Pedagógica. Reúne periodicamente, competindo-lhe, entre outras funções: assegurar a atualização dos conteúdos programáticos e respetivos objetivos de ensino/aprendizagem, tendo em conta os objetivos gerais de formação, promover a articulação entre as diferentes matérias e colaborar na preparação das propostas de alteração aos planos de estudos, para aprovação nos órgãos.*

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

*The Scientific Council and the Pedagogic Council of the Faculty and the University Senate rule on the creation of study programmes for approval by the Rector. The Course Director and the allocation of academic service are proposed by the Head of Department and analysed by the Scientific Departmental Committees for deliberation by the Scientific Council and approval by the Rector.*

*The Course Committee consists of a Scientific Committee, comprising teachers from the various scientific areas of the study programme, and a Pedagogical Coordination Committee. It meets regularly and its tasks are, amongst others: to ensure the updating of the syllabi and corresponding teaching and learning objectives, in accordance with the general objectives of the study programme; to promote coordination between the different subjects; and to assist in the drafting of changes to the study plan for approval by the relevant bodies.*

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

*As Comissões Científicas Departamentais são constituídas por todos os docentes doutorados em tempo integral e emitem parecer sobre matérias do ciclo de estudos levadas, para deliberação, aos órgãos, entre outros, o Conselho Científico, que inclui representantes de docentes.*

*O Conselho Pedagógico integra docentes e estudantes e compete-lhe apreciar orientações pedagógicas, métodos de ensino e de avaliação, acompanhar e promover a realização e a análise de questionários aos estudantes, em articulação com o Gabinete de Qualidade, para avaliação da qualidade das unidades curriculares e do desempenho dos docentes.*

*A Comissão de Coordenação Pedagógica é constituída por professores coordenadores de ano e estudantes delegados de ano que apoiam e servem de elo entre a respetiva comunidade estudantil e docente e a Direção do Curso. Destaca-se também a presença de estudantes nas Comissões de Qualidade e a cooperação recíproca entre os núcleos de estudantes e os órgãos de gestão da Universidade.*

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

*The Departmental Scientific Committees comprise all full-time PhD academic staff and give advice on matters of the study programme to be submitted for deliberation by relevant bodies, e.g., the Scientific Council that includes academic staff representatives.*

*The Pedagogical Council includes academic staff and students and is responsible for assessing pedagogical guidelines,*

*teaching and assessment methods, monitoring and promoting the implementation and analysis of questionnaires for students, in collaboration with the GQ, to assess the quality of the curricular units and academic staff performance. The Pedagogical Coordination Committee consists of year coordinator teachers and year representative students who support and liaise between the respective student and academic staff community and the Course Director. Also noteworthy is the presence of students in Quality Committees and the mutual cooperation between student course representatives and the governing bodies of UBI.*

## 2.2. Garantia da Qualidade

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

*Compete à Pró-Reitoria para a Qualidade que tutela o Gabinete da Qualidade (GQ) acompanhar a execução da Política da Qualidade aprovada pelo Reitor e coordenar a avaliação interna e externa dos cursos e da instituição.*

*A política e procedimentos da qualidade são implementados na faculdade pelos respetivos órgãos (PF, CC, CP, CQ e CCurso). Os mecanismos de garantia da qualidade do ciclo de estudos, sustentados em dinâmicas de melhoria contínua, são assegurados sobretudo pela Direção e Comissão de Curso, a quem compete zelar pelo seu bom funcionamento nos aspetos científicos, pedagógicos e organizativos.*

*O GQ em articulação com os Serviços de Informática coopera com as estruturas locais providenciando indicadores e informação que facilitem a monitorização, a reflexão, a autoavaliação e a adoção de medidas oportunas.*

*A articulação entre ensino e investigação é promovida pelo Instituto Coordenador da Investigação, através da reflexão crítica sobre a atividade científica realizada na UBI.*

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

*It is incumbent upon the Pro-Rector for Quality who oversees the Quality Office (GQ) to monitor the implementation of the Quality Policy approved by the Rector, and to coordinate internal and external evaluation of study programmes and of the institution.*

*The quality policy and procedures are implemented at the faculty by its bodies (PF, CC, CP, CQ and CourseC). The quality assurance mechanisms for the study programme, based on continuous improvement dynamics, are ensured mostly by the Course Director and Committee that are responsible for ensuring its proper scientific, pedagogical and organizational functioning.*

*The GQ in association with the IT Services cooperates with local structures providing indicators and information to facilitate monitoring, reflection, self-assessment and the adoption of appropriate measures.*

*The link between teaching and research is promoted by the Coordinator Institute of Research, through critical reflection on the scientific activity carried out at UBI.*

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

*Prof.ª Doutora Isabel Cunha; Pró-reitora para a Qualidade; Responsável pelo Gabinete de Qualidade da UBI*

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

*Professor Isabel Cunha; Pro-rector for Quality; Responsible for the Quality Assurance Office of the UBI*

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

*A principal fonte de informação é o Sistema de Informação Académica – Balcão Virtual – que pode ser complementada com outra obtida a partir de plataformas digitais associadas ao ciclo de estudos, ou facultada pelo GQ, pela Comissão de Qualidade da Faculdade ou por outros serviços de apoio institucional. Pode ainda ser considerada toda a informação que resulte de inquéritos ou reuniões com a comunidade do ciclo de estudos (docentes e discentes) e com outras entidades externas à universidade, sempre que necessário.*

*O acompanhamento e a avaliação periódica do ciclo de estudos são da responsabilidade da Comissão de Curso. Em reuniões periódicas, esta Comissão analisa o contexto, identifica os aspetos positivos e os constrangimentos associados ao ciclo de estudos, delinea estratégias de atuação futura, propõe alterações, implementa medidas corretivas e, anualmente, elabora um relatório de autoavaliação que permite uma visão holística sobre o funcionamento do ciclo de estudos nesse período.*

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

*The main source of information is the Academic Information System – “Balcão Virtual” – that may be complemented with information from digital platforms associated with the study programme, or provided by the GQ, Quality Committee of the Faculty or other institutional support services. It may also be taken into account all the information collected from surveys or meetings with the community of the study programme (teachers and students) and with other external entities, whenever necessary.*

*The regular monitoring and assessment of the study programme are incumbent upon the Course Committee. In regular meetings, this Committee analyses the context, identifies strengths and weaknesses associated with the study programme, outlines strategies for future action, suggests changes, implements corrective measures, and drafts an annual self-assessment report that allows a comprehensive view of the functioning of the study programme during the period concerned.*

### 2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<http://www.ubi.pt/Ficheiros/Entidades/91038/MQ%20UBI.pdf>

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

*O ciclo de estudos ainda não foi avaliado, tendo até ao momento apenas recebido a acreditação preliminar pela A3ES. No entanto, os resultados das avaliações serão discutidos na comissão de curso e posteriormente na comissão científica departamental e conselho científico da Faculdade e usados para definir alterações no sentido da melhoria do ciclo de estudos.*

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

*The study programme has not yet been evaluated, except for the preliminary evaluation by A3ES. Nevertheless, once the study cycle is evaluated, the information will be discussed at the study cycle's committee and also at the department's scientific committee and scientific council of the Faculty and they will be used to define changes such that the global quality of the study cycle is improved.*

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

*O ciclo de estudo como um todo não recebeu ainda qualquer avaliação, mas é importante referir que cada unidade curricular é avaliada anualmente pelos estudantes através de um inquérito anónimo e que esta informação é usada pelos docentes e pela comissão de curso para adaptar os programas da UCs e também que existe uma permanente auto-avaliação feita pela comissão de curso fruto das informação que recebe tanto da parte dos estudante como dos docentes. Um exemplo é a recente alteração que ocorreu no primeiro ano em que foram introduzidas duas UCs para facilitarem a integração dos estudantes nas atividades de investigação.*

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

*The study programme as a whole has not receive any other evaluation, but it is important to refer that each curricular unit is evaluated annually by the students through an anonymous inquiry and this information is used by the teachers and the course committee to adapt the UCs syllabus and also there is auto-evaluation being done by the committee as a result of the feedback it receives both from the students and teachers. An example is the recent (2010) adjustment to the first year of the study programme where 2 courses were introduced to help the students' integration into research activities.*

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

#### 3.1.1 Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

##### Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
1 Grande Auditório/Large Auditorium	601
1 sala de computadores na Faculdade de Ciências da Saúde (Polo III)/Computer rooms Faculty of health Sciences (Pole III)	278
10 salas de estudo/study rooms	194
2 Laboratórios de Histologia/Histology Lab	107
3 Anfiteatros/Amphitheatre	298
34 Gabinetes de Docentes/Professors offices	480
4 Laboratório Multidisciplinar/Multidisciplinary labs	252
4 Laboratórios de Rotina/Routine labs	232
4 salas de aulas convencionais/Conventional Classrooms	464
4 salas de ensino tutoria/Tutorial classrooms	406
4 Salas de Secretariado/Secretary rooms	160
Biblioteca Central da Universidade da Beira Interior/Central library	4157
Biblioteca da Faculdade de Ciências da Saúde/Library of the Faculty of Health Sciences	487
Câmara Frigorífica/Cold Chamber	17
Cantinas e Bares/Canteens and Bars	5886
Centro de Informática/Informatics Center	1278
Laboratório de Astronomia e Geofísica/Astronomy and Geophysics lab	97
Laboratório de Atómica e Nuclear/Atomic and Nuclear Lab	67
Laboratório de Automação e Robótica/Automation and Robotics Lab	200
Laboratório de Cromatografia Gasosa e Líquida/Laboratory of gas and liquid chromatography	137
Laboratório de Cromatografia/Chromatography Lab	37
Laboratório de cultura celular/Cell culture lab	55
Laboratório de Electroforese/Electrophoresis Lab	60
Laboratório de Electrotecnia/Electrical engineering lab	150
Laboratório de Energética e Máquinas Térmicas/Energy and Thermal Machines lab	120
Laboratório de Instrumentação e Medida/Instrumentation and Measurement lab	200
Laboratório de Microbiologia/Microbiology Lab	57

Laboratório de Microscopia/Microscopy Lab	31
Laboratório de Sistemas Digitais/Digital Systems Lab	95
Laboratório de Termodinâmica e Transmissão de Calor/ Thermodynamics and heat transmission lab	120
Laboratório Óptica/Optics Lab	72
Residência de estudantes/Students residence	10858
Sala de Balanças/Balance Room	24
Sala de Centrífugas/Centrifuge Lab	19
Sala de Citometria/Flow Cytometry lab	22
Sala de Esterilização/Sterilization Room	94
Sala de Lavagens/Wash room	19
Sala de Preparação de Soluções/Solutions Lab	40
Sala PCR/PCR Room	10
Salas de computadores (AP1, AP2 e AP3)/Computer rooms	778

### 3.1.2 Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs).

#### Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Agitadores Orbitais / Orbital Shakers	3
Analisador MALDI-TOF/TOF /MALDI-TOF/TOF Analyser	1
Analisador multicanal Silena	1
Arca Congeladora -80°C / Frizer - 80°C	7
Autoclave / Stem sterilizer	5
Banho termostático/ Banho com agitação/ Shaking water bath/ thermostatic bath	10
Biosensor de SPR / SPR biosensor	1
Câmara de Fluxo Laminar / Laminar flow chamber	10
Centrífugas/ Centrífugas Refrigeradas / Centrifuge/ Refrigerated Centrifuge	14
Citometro de Fluxo / Flow cytometer	3
Colecção de Lâminas Histológicas	3966
Computadores/Computers	300
Contador Geiger - Muller	1
Detector de HPG e Detector de cintilação Na(Tl)/ HPG detector and Na(Tl) scintillation detector	3
Difratómetro de Raio X/ X-Ray Diffractometer	1
Espectrofotómetro de Absorção Atómica / Atomic absorption spectrophometer	1
Espectrofotómetro FTIR-FTRAMAN/ FTIR-FTRAMAN spectrophometer	3
Espectrofotómetros UV-Visível / Spectrophotometer UV-Vis	15
Espectrómetro Dicroísmo Circular / Circular Dichroism Spectrometer	1
Espectrómetro RMN 600-400 MHz / 600-400 MHz RMN spectrometer	2
Estufa de Incubação de CO <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> incubator	6
Fermentador/Bioreactor	2
Flurímetro/Fluorimeter	1
Leitor de ELISA / ELISA Reader	2
Microscópio Confocal / Confocal microscope	1
Microscópio de Fluorescência, Invertido e óptico /Fluorescence, optic, inverted microscope	11
Microscopio electrónico de varrimento/ Scanning electron microscope	1
Microscópios estereoscópicos/ Stereoscopic microscopes	2
Microscópios/Microscopes	60
Molecular Imager	1
Multímetros/Multimeter	6
Osciloscópios/Oscilloscopes	6
PCR convencional/Convencional PCR	3
Polarímetro /Polarimeter	3
Potenciómetros- pH, condutividade e iões específicos / Potentiometer pH, conductivity and specific iões	22
Projectores/Projectors	20
Real Time PCR	1
Salas de Culturas de Células/Cell culture rooms	3
Scanner de fluorescência/ Fluorescence scanner	1
Sequenciador DNA / DNA sequencer	1
Sistema de Cromatografia FPLC, HPLC e UPLC/ UPLC, FPLC and HPLC Chromatographic Systems	5
Sistema de HPLC com Espectrómetro de Massa/ HPLC-Mass spectrometer	1
Sistema de Liofilização/ Lyophilizator	2
Sistema de Produção de Água Tipo I - MilliQ e Tipo II/ Water purifier svstem 2 Sistema	2

Sistema para Análise de RNA/ RNA analysis system	1
Sistemas de electroforese (1D e 2D) e electrotransferência/ Electrophoresis (1D and 2D) and electrotransference systems	6
Sonda e banhos de ultrasons / Ultrasound probe and baths	4
Termo Reactor de CQO/ CQO thermoreactor	1
Ultracentrifuga/Ultracentrifuge	1

## 3.2 Parcerias

### 3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

*Os estudantes do 2º ciclo em CB podem aceder aos seguintes programas internacionais: Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida/Erasmus (Europa); Programa Vulcanus (Japão); Estágios IAESTE (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience); Programa Fulbright (EUA); Programa de Bolsas Luso-Brasileiras Santander Universidades (Brasil).*

*Ao abrigo do programa Erasmus existem acordos com várias instituições de diferentes países, como por exemplo: Universidad de Burgos, Espanha; Universidad del País Vasco, Espanha; Universidad de Córdoba, Espanha; Universidad de Extremadura, Espanha; Universidad de Salamanca, Espanha; Universidad de Santiago de Compostela, Espanha, National Centre of Biotechnology, Espanha; Université de Franche-Comté, França; Université Paris-Sud XI, França; University of Lund, Suécia; University of Maribor, Eslovénia; University of Natural Resources and Life Sciences, Viena; University of Zuyd e University of Utrecht, Holanda*

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*Students from the study programme in Biomedical Sciences can access the following international programs: Lifelong Learning/ Erasmus (Europe); Vulcanus Programme (Japan); IAESTE Internships (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience), Fulbright (USA); Luso-Brazilian Universities Santander Scholarship Program (Brazil).*

*There are also agreements under Erasmus programs with the institutions from different countries, such as: Universidad de Burgos, Spain; Universidad del País Vasco, Spain; Universidad de Córdoba, Spain; Universidad de Extremadura, Spain; Universidad de Salamanca, Spain; Universidad de Santiago de Compostela, Spain; National Centre of Biotechnology, Spain; Université de Franche-Comté, France; Université Paris-Sud XI, France; University of Lund, Sweden; University of Maribor, Slovenia; University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna; University of Zuyd and University of Utrecht, Netherlands.*

### 3.2.2 Parcerias nacionais com vista a promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos, bem como práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

*As colaborações existentes com outras instituições de ensino superior nacionais (Universidade de Lisboa- Instituto Superior Técnico, Faculdade de Ciências e Tecnologia das Universidade de Coimbra, Universidade Nova de Lisboa e Universidade do Minho) são estabelecidas através das orientações conjuntas e da utilização de meios materiais e laboratoriais, de projectos financiados pela FCT e outros. Note-se que estas colaborações são demonstradas através de publicações científicas em revistas internacionais sujeitas a arbitragem científica.*

### 3.2.2 National partnerships in order to promote interinstitutional cooperation within the study programme, as well as the relation with private and public sector

*The existing collaborations with other institutions of higher education (University of Lisbon-Instituto Superior Técnico, Faculty of Sciences and Technology from Universidade de Coimbra, New University of Lisbon and University of Minho) are established through the joint supervision of students from Biomedical Sciences and also the use of materials and laboratory facilities financed by FCT or other funding Institutions. It should be noted that these collaborations can be easily noticed through the scientific articles published in international journals peer-reviewed.*

### 3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

*Existem UCs comuns com os seguintes Mestrados da UBI:*

*Biotechnologia (Empreendedorismo Tecnológico),  
Bioquímica (Biologia Molecular Aplicada, Biotechnologia, Imunologia Clínica, Neurobiologia)  
Química Industrial (Biotechnologia).  
Química Medicinal (Biologia Molecular Aplicada, Biotechnologia, Nanotecnologia, Neurobiologia, Oncobiologia)*

### 3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

*Common CU with the following UBI Masters:*

*Biotechnology (Technological Entrepreneurship)  
Biochemistry ( Applied Molecular Biology, Biotechnology, Clinical Immunology, Neurobiology)  
Industrial Chemistry (Biotechnology).  
Medicinal Chemistry ( Applied Molecular Biology, Biotechnology, Nanotechnology, Neurobiology, Oncobiology).*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

##### Mapa VIII - Maria José Aguilár Madeira

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

*Maria José Aguilár Madeira*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa VIII - Luis Manuel do Carmo Farinha

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

*Luis Manuel do Carmo Farinha*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa VIII - José Eduardo Brites Cavaco

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

*José Eduardo Brites Cavaco*

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 - Ilídio Joaquim Sobreira Correia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ilídio Joaquim Sobreira Correia***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**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 - Cândida Ascensão Teixeira Tomaz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Cândida Ascensão Teixeira Tomaz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**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 Cristina Mendes Dias Cabral****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Cristina Mendes Dias Cabral***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

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

*Fani Pereira de Sousa*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luís António Paulino Passarinha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luís António Paulino Passarinha*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José António Menezes Felipe de Souza****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José António Menezes Felipe de Souza*

**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 António da Silva Barata****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**



*João António da Silva Barata*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves**

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

*Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Luís Manuel Taborda Barata**

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

*Luís Manuel Taborda Barata*

**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 Mafalda Loureiro Fonseca**

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

*Ana Mafalda Loureiro Fonseca*

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

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*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 - Elsa Maria Pereira de Oliveira Cardoso**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Elsa Maria Pereira de Oliveira 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 (%):**  
30

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

**Mapa VIII - Fernando Aguilar Arosa**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Fernando Aguilar Arosa*

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

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

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

**Mapa VIII - Paulo Jorge dos Santos Pimentel de Oliveira**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Paulo Jorge dos Santos Pimentel de Oliveira*

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

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Jorge Manuel Maia Pereira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Jorge Manuel Maia Pereira*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Cecília Reis Alves dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Cecília Reis Alves dos Santos*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria do Rosario Alves Calado****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria do Rosario Alves Calado*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar**

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

*Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar*

**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 - Carla Sofia Pais Fonseca**

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

*Carla Sofia Pais Fonseca*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*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 - Rui Manuel Boucho de Oliveira**

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

*Rui Manuel Boucho de Oliveira*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - Santiago David Armando Reyes Cortes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Santiago David Armando Reyes Cortes*

**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 - Samuel Martins Silvestre****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Samuel Martins Silvestre*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 - Adriana Oliveira dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Adriana Oliveira dos Santos*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Ana Paula Coelho Duarte****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ana Paula Coelho Duarte*

**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 - Luiza Augusta Tereza Gil Breitenfeld Granadeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luiza Augusta Tereza Gil Breitenfeld Granadeiro*

**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 - Márcio José de Abreu Marques Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Márcio José de Abreu Marques Rodrigues*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Sílvia Cristina da Cruz Marques Socorro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sílvia Cristina da Cruz Marques Socorro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**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 - Graça Maria Fernandes Baltazar****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Graça Maria Fernandes Baltazar***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**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 Francisco da Silva Cascalheira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Francisco da Silva Cascalheira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**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 - Liliana Inácio Bernardino****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Liliana Inácio Bernardino***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**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 - Luis Carlos Carvalho Pires****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luis Carlos Carvalho Pires***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)



**Mapa VIII - António Manuel Gonçalves Pinheiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*António Manuel Gonçalves Pinheiro*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Luis dos Santos Baptista****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Luis dos Santos Baptista*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 Ferreira Gabriel****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*João Manuel Ferreira Gabriel*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

*30*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)****4.1.2. Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Maria José Aguiar Madeira	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Luis Manuel do Carmo Farinha	Doutor	Gestão	50	Ficha submetida
José Eduardo Brites Cavaco	Doutor	Biomedicina	100	Ficha submetida
Ilídio Joaquim Sobreira Correia	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Cândida Ascensão Teixeira Tomaz	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Ana Cristina Mendes Dias Cabral	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Fani Pereira de Sousa	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Luís António Paulino Passarinha	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
José António Menezes Felipe de Souza	Doutor	Engenharia / Controlo de Sistemas	100	Ficha submetida
João António da Silva Barata	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves	Doutor	Biologia-Especialidade Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Luís Manuel Taborda Barata	Doutor	Medicina (Imunologia Clínica)	100	Ficha submetida
Ana Mafalda Loureiro Fonseca	Doutor	Ciências Biomédicas-Imunologia	100	Ficha submetida
Elsa Maria Pereira de Oliveira Cardoso	Doutor	Ciências Biomédicas	30	Ficha submetida
Fernando Aguiar Arosa	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
Paulo Jorge dos Santos Pimentel de Oliveira	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Maia Pereira	Doutor	Física - Física Tecnológica	100	Ficha submetida
Cecília Reis Alves dos Santos	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Maria do Rosario Alves Calado	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Carla Sofia Pais Fonseca	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Rui Manuel Boucho de Oliveira	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Santiago David Armando Reyes Cortes	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Samuel Martins Silvestre	Doutor	Farmácia	100	Ficha submetida
Adriana Oliveira dos Santos	Doutor	Farmácia (Especialidade de Ciências Farmacêuticas)	100	Ficha submetida
Ana Paula Coelho Duarte	Doutor	Engenharia do Papel/Paper Engineering	100	Ficha submetida
Luiza Augusta Tereza Gil Breitenfeld Granadeiro	Doutor	Ciências Farmacêuticas/Pharmaceutical Sciences	100	Ficha submetida
Márcio José de Abreu Marques Rodrigues	Doutor	Ciências Farmacêuticas, especialidade de Farmacologia e Farmacoterapia	30	Ficha submetida
Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva	Doutor	Ciências da Saúde	100	Ficha submetida
Sílvia Cristina da Cruz Marques Socorro	Doutor	Ciências Biológicas	100	Ficha submetida
Graça Maria Fernandes Baltazar	Doutor	Biologia Celular	100	Ficha submetida
José Francisco da Silva Cascalheira	Doutor	Biomedicina	100	Ficha submetida
Liliana Inácio Bernardino	Doutor	Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Luís Carlos Carvalho Pires	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
António Manuel Gonçalves Pinheiro	Doutor	Engenharia Electrónica	100	Ficha submetida
João Luis dos Santos Baptista	Doutor	Ciências da Saúde	100	Ficha submetida
João Manuel Ferreira Gabriel	Licenciado	Medicina	30	Ficha submetida
			<b>3440</b>	

<sem resposta>

#### 4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)

##### 4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

###### 4.1.3.1.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	33	95,93

#### 4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

##### 4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	34.4	100

#### 4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

##### 4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	24.6	71,51
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

#### 4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

##### 4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	33	95,93
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

#### 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 atualização

*Os docentes são avaliados com base no Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes (RAD) (Despacho 10129/2014, de 06/08, Diário da República n.º 150, 2ª Série) que incide nas vertentes de:*

- *Investigação (investigação científica, criação cultural ou desenvolvimento tecnológico);*
- *Ensino (desempenho pedagógico - onde se prevê a incorporação do contributo dos estudantes através dos resultados do questionário de avaliação do desempenho docente -, acompanhamento e orientação de estudantes);*
- *Transferência de Conhecimento e Tecnologia (extensão universitária, divulgação científica e valorização económica e social do conhecimento); e*
- *Gestão universitária (participação na gestão da instituição e noutras tarefas relevantes atribuídas pelos órgãos competentes e que se incluem no âmbito da atividade de docente universitário).*

*O Despacho Reitoral 65/2014, de 09/10, definiu a atual composição do Conselho Coordenador da Avaliação do Pessoal Docente e o calendário de aplicação do RAD no período 2014-2016.*

*O Regulamento de Concursos e Contratação da Carreira Académica (Despacho 2870/2014, de 20/02) define um conjunto de requisitos e parâmetros, em sintonia com o ECDU e o RAD, que permitem avaliar as qualificações e as competências dos docentes a recrutar.*

*Para a permanente atualização dos docentes contribui, desde logo, a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade, realizada pelo Instituto Coordenador da Investigação, com o objetivo de incentivar projetos com potencial de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados. Incluem-se, neste âmbito, as ações desenvolvidas pelas Unidades de I&D, ao nível da organização periódica de conferências e seminários com palestrantes de reconhecido mérito e o financiamento de deslocações a eventos científicos no estrangeiro. Por outro lado, o Gabinete da Qualidade promove ações de formação pedagógica de docentes, com vista à permanente atualização das metodologias de ensino-aprendizagem e de avaliação, de qualidade reconhecida, e uma reflexão conjunta sobre os problemas e desafios pedagógicos no Ensino Superior. De igual modo, através do Centro de Formação e Interação UBI - Tecido Empresarial, são disponibilizadas formações em áreas específicas abertas aos docentes.*

*Por último, e igualmente importante, a participação dos docentes em programas de intercâmbio e o reforço da cooperação científica com instituições estrangeiras, tais como: missões de ensino de curta duração e mobilidade de pessoal docente para formação (programa Erasmus); mobilidade de investigação (Euraxess – Espaço Europeu de Investigação); bolsas Fulbright; ações integradas (CRUP); e licenças sabáticas de pós-doutoramento.*

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

*Academic staff is evaluated based on the Regulation of Performance Evaluation of Teachers (RAD) (Order 10129/2014, of 06/08, Official Gazette no. 150, 2nd Series) which focuses on:*

- *Research (scientific research, cultural creation or technological development);*
- *Teaching (teaching performance - which foresees the incorporation of input from students through the results of the questionnaire for assessing teacher performance-; student guidance and supervision);*
- *Transfer of Knowledge and Technology (university extension, dissemination of science and economic and social enhancement of knowledge); and*
- *University Management (participation in the management of the institution and other relevant tasks assigned by the competent bodies, falling under the activity of a faculty member).*

*The Rector's Order 65/2014, of 09/10, defined the current composition of the Coordinating Council for the Evaluation of Teachers and the timetable for applying the RAD in the period 2014-2016.*

*The Regulation of Academic Career Competitions and Employment (Order 2870/2014, of 20/02) defines a set of requirements and parameters, in line with the RAD and ECDU, for assessing the qualifications and competencies of teachers to be recruited.*

*Among the measures that contribute to the permanent updating of the teaching staff there is, first, the implementation of a policy in favour of the quality of research, conducted by the Coordinator Institute of Research, with the aim of both encouraging projects with research potential and distinguishing the merit of the most prominent researchers. In addition, there are the regular activities carried out by the R&D Units at the level of holding conferences and seminars with renowned speakers and of funding participation in scientific meetings abroad.*

*On the other hand, the Quality Office promotes the pedagogical training of teachers aimed at constantly updating the teaching, learning, and assessment activities, of recognised quality, as well as a joint reflection on the pedagogical issues and challenges in Higher Education. Likewise, relevant training sessions in specific areas open to the participation of teachers are offered through the Training Centre Interaction UBI Corporate Sector.*

*Finally, and equally important, the participation of teaching staff in programmes of mobility and the strengthening of scientific cooperation with foreign institutions, such as: teaching assignments of short duration and mobility of teaching staff for training (Erasmus programme); research mobility (Euraxess - European Research Area); Fulbright scholarships, integrated actions (Council of Rectors of Portuguese Universities); and granting sabbaticals for postdoctoral studies.*

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

<https://dre.pt/application/file/55135285>

## 4.2. Pessoal Não Docente

### 4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

*A FCS dispõe de um secretário, equiparado a Chefe de Divisão, que supervisiona as atividades técnicas/administrativas, e ainda de outros 21 elementos de pessoal não docente, que compartilham as diferentes atividades de ensino e investigação, sendo 4 técnicos superiores, 9 assistentes técnicos, 1 assistente operacional, 4 especialistas de informática e 3 técnicas de diagnóstico. Muitos serviços, como os técnicos, portaria e biblioteca são disponibilizados pela UBI. Em relação ao ciclo de estudos em apreciação, este dispõe a tempo inteiro de 3 elementos de secretariado, da carreira assistente técnica. Os laboratórios da FCS dispõem de 4 técnicas afetas a histologia, anatomia patológica, microbiologia ou bioquímica.*

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

*The FCS has a secretary, treated as Division Chief, who oversees the technical / administrative activities, and also other elements of 21 non-teaching staff, who share the different activities of teaching and research, comprising 4 senior technician, 9 technical assistants, 1 operational assistant, 4 computer experts and 3 diagnostic technicians. Many services, such as technical, library and concierge are available from UBI. Regarding the studies under review cycle, this has 3 elements secretarial, technical assistant career. The labs of FCS have 4 techniques assigned to histology, pathology, microbiology or biochemistry.*

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

*O pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos possui formação contínua desenvolvida em temáticas que favorecem o desenvolvimento do curso, para além da grande maioria ter licenciatura ou mestrado. No total dos 22 funcionários da FCS, 18% são mestres e 50% licenciados, a maior parte em planos de estudos anteriores a Bolonha.*

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

*The non-teaching staff that supports the teaching of the course has ongoing training in thematic underpinning the development of the course, apart from the vast majority being the bearer of undergraduate and master's degrees. Of the 22 employees of FCS, 18% are master graduates and 50% are graduates, most of them in programs previous to Bologna.*

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

*O pessoal não docente é avaliado de acordo com o Sistema Integrado de Avaliação do Desempenho da Administração Pública. Periodicamente, são determinadas por Despacho Reitoral: a fixação de objetivos em função do Plano de Atividades da UBI; a transcrição dos objetivos e competências para aplicação informática própria; a ponderação dos parâmetros da classificação final; a composição do Conselho de Coordenação da Avaliação (CCA); a constituição da equipa de trabalho para acompanhamento; a calendarização; a realização de eleições para os vogais representantes dos funcionários na Comissão Paritária; e a nomeação dos representantes da Administração na Comissão Paritária. O processo de avaliação compreende: definição de objetivos e competências (entre funcionário e superior hierárquico); monitorização dos objetivos e competências (equipa de trabalho); autoavaliação (funcionário); avaliação (superior hierárquico); a harmonização das avaliações (CCA); homologação das classificações (Reitor).*

#### 4.2.3. Procedures for assessing the non-academic staff performance.

*Non-academic staff is evaluated in accordance with the Integrated Performance Assessment of Public Administration (SIADAP). Periodically, a Rector's Order determines: goal setting as a function of the Plan of Activities of the UBI; the insertion of the objectives and competencies in a specific software; the weighting parameters of the final evaluation; the composition of the Coordination Council for the Evaluation (CCA); the constitution of the monitoring team; the timing; the elections for non-academic staff representatives to the Joint Committee, and the appointment of Administration representatives to the Joint Committee.*

*The evaluation process includes: definition of objectives and competencies (between staff member and supervisor); monitoring of goals and skills (monitoring team); self-evaluation (staff member); evaluation (supervisor), harmonization of the evaluations (CCA); approval of classifications (Rector).*

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

*Através do Centro de Formação e Interação entre a UBI e o Tecido Empresarial são disponibilizados cursos de formação avançada e contínua para docentes, estudantes e não docentes; em regime presencial e horário laboral, pós-laboral e misto; promovidos pela UBI, por instituições externas ou em parceria; e financiados por programas ou suportados pela UBI.*

*A oferta cobre áreas diversas, ex.: utilização de software específico; gestão de recursos materiais e humanos; legislação laboral e profissional; higiene e segurança no trabalho; ferramentas de comunicação, motivação e liderança; formação pedagógica (formadores e docentes).*

*Em parceria com o Instituto Nacional de Administração, têm também sido ministrados cursos para dirigentes intermédios: Programa de Formação em Gestão Pública e Curso de Alta Direção em Administração Pública.*

*Em 2014 realizaram-se 64 cursos, num total de 1700 horas de formação, sendo que 20 dos cursos foram frequentados por 199 colaboradores da UBI.*

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

*The Training Centre Interaction UBI Corporate Sector provides advanced and continuous training for teachers, students and non-academic staff; imparted face-to-face during working hours, after-work or both; promoted by UBI, by outside agencies or in partnership; and funded by specific programmes or supported by UBI.*

*The offer covers several subject areas, e.g.: use of specific software; management of material and human resources; employment and professional law; health and safety at work; communication, motivation and leadership tools; educational training (trainers and teachers).*

*In partnership with the National Institute of Administration, courses for middle managers have also been held: Training Programme in Public Management, and Senior Management Course in Public Administration.*

*In 2014, there were 64 courses amounting to 1700 hours of training, of which 20 courses were attended by 199 UBI staff members.*

## 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 e idade

##### 5.1.1.1. Por Género

##### 5.1.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	34.6
Feminino / Female	65.4

##### 5.1.1.2. Por Idade

##### 5.1.1.2.1. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	61.5
24-27 anos / 24-27 years	30.8
28 e mais anos / 28 years and more	7.7

**5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)****5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	24
2º ano curricular	25
	<b>49</b>

**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 programme's demand**

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	45	45	45
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	57	36	43
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	100	100	95
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	45	26	24
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	45	26	24

**5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)****5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)**

&lt;sem resposta&gt;

**5.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)**

&lt;no answer&gt;

**5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem****5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.**

*A Comissão de Curso, e em especial o Diretor de Curso, está permanentemente à disposição dos estudantes para o apoio solicitados por estes.*

*Todos os docentes disponibilizam na plataforma de e-learning da UBI, o Moodle, todo o material bibliográfico de suporte, avisos, resultados da avaliação e regras de funcionamento das UCs que lecionam. Os docentes têm um horário de atendimento fixo de pelo menos 1 hora por semana.*

*O Conselho Pedagógico tem competências para se pronunciar sobre as orientações pedagógicas e os métodos de ensino e de avaliação.*

*Os alunos têm ainda à sua disposição o provedor do estudante.*

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

*The Course Director and the Course Committee are permanently available to discuss relevant issues with the students. All teachers use the e-learning platform of UBI, Moodle, where they make available all supporting bibliographic material, notices, results of the assessment and operating rules of the UCs. Teachers have a fixed hour for students attendance, comprising at least 1 hour per week.*

*The Pedagogical Council has authority to make recommendations on pedagogical orientation regarding teaching and evaluation methods.*

*Students have at their disposal the student Ombudsman's.*

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

*A UBI disponibiliza um conjunto de meios de informação aos novos estudantes: brochuras, páginas online, redes sociais, que possibilitam a dissuasão de dúvidas e a orientação pessoal. À chegada à universidade, o estudante estabelece contacto com equipas preparadas, estruturas estudantis e grupos culturais que, com o seu dinamismo, facilitam a sua instalação e adaptação.*

*Entre as medidas que promovem a integração dos estudantes na comunidade académica destacam-se a cerimónia de boas-vindas, as atividades socioculturais, desportivas e de lazer desenvolvidas pela Associação Académica da UBI, pelos núcleos estudantis e, também, pelos Serviços de Ação Social da UBI.*

*Para os alunos internacionais organizam-se várias iniciativas promotoras de convívio e intercâmbio cultural, com a colaboração, entre outras, da Erasmus Students Network.*

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

*The UBI offers a set of means of information to new students: brochures, online pages, social networks, which allow the doubts deterrence and personal guidance.*

*Upon arrival to the University, the students establish contact with prepared teams, student structures and cultural groups that help them to settle and to adjust themselves through their dynamism. Among the measures that promote the integration of students in the academic community the following are included: the welcome ceremony, several socio-cultural, sporting and leisure activities developed by the UBI Academic Association, by student cores and also by the UBI Social Action Services.*

*Various initiatives promoters of recreation and cultural exchange are prepared for international students in collaboration with the Erasmus Students Network, among others.*

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

*De forma a promover a solidariedade e equidade social, e fomentar a redução do abandono escolar, existem dois mecanismos de apoio social aos seus estudantes: o Fundo de Apoio Social e os Serviços de Ação Social.*

*Na perspetiva da promoção da empregabilidade dos seus licenciados e de uma efetiva interligação com o mundo empresarial, o Gabinete de Internacionalização e Saídas Profissionais tem procurado desenvolver laços duradouros com empresas e outras instituições, públicas ou privadas, seja através da concessão de estágios, ofertas de emprego e ainda na divulgação de programas e medidas de inserção dos licenciados na vida ativa.*

*O gabinete disponibiliza anualmente várias ofertas de estágio, emprego, bolsas de estudo e investigação, estágios de verão, estágios curriculares, estágios de aproximação à vida ativa, estágios e programas internacionais de mobilidade, nomeadamente: Erasmus +, Fulbright, IAESTE, InovContacto, Instituto Camões, PGEN, Rede EURES e Vulcanus.*

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

*Promoting solidarity and social equity, and also as a mean to reduce university dropout rates, there are two mechanisms of student social support: the Social Support Fund and the Social Action Services.*

*In the perspective of promoting the employability of its graduates and of an effective interconnection with the business world, the Career Options Office has been looking to develop lasting ties with companies and other public or private institutions, through the concession of internships, job offers and in the spreading of programs and insertion measures of graduates in active life.*

*The cabinet yearly publishes various internship offers, scholar and fellowships, summer internships, curriculum internships, internships of active life approaching, international internship programs of mobility, namely: Erasmus +, Fulbright, IAESTE, InovContacto, Instituto Camões, PGEN, Rede EURES and Vulcanus.*

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

*O Gabinete da Qualidade tem competências para supervisionar a aplicação de inquéritos de avaliação do ensino aos estudantes e docentes, assim como garantir a transparência dos resultados da avaliação e sua disponibilização aos docentes e respetivos estudantes.*

*O Gabinete de Qualidade elabora um relatório de análise global sobre a opinião global dos estudantes em relação às unidades curriculares, cursos e docentes. Com base neste relatório são elaborados planos de melhoria que, posteriormente, são analisados pelos órgãos competentes, tais como Comissão de Curso, Presidente do Departamento, Conselho Pedagógico e Provedor do Estudante*

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

*The Quality Office promotes an evaluation inquiry to all students and teachers at the end of each term, also guaranteeing the transparency of processes and results. The evaluation results are made available to the teachers and to students.*

*The Quality Office elaborates a global report focusing the students' satisfaction about the studies cycles, the curricular units and academic Staff. Based on this report, improvement plans are set and they are later analysed and approved by the University decision centres, such as Course Committees, Head of Department, Pedagogic Councils, and Student Ombudsman.*

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

*O Gabinete de Internacionalização e Saídas Profissionais, na dependência da Vice-reitoria para o ensino, internacionalização e saídas profissionais, em colaboração com os presidentes de Departamento, promove a mobilidade de estudantes, docentes e não docentes, através dos programas:*

- Aprendizagem ao Longo da Vida/Erasmus
- Almeida Garrett
- Bolsas Ibero-americanas de licenciatura Santander Universidades
- Bolsas Luso-Brasileiras Santander Universidades
- Estágios IAESTE
- Fulbright
- Mobilidade Institucional
- Vulcanus

*A mobilidade de estudos implica troca de informação sobre o percurso do estudante e o plano de estudos pretendido, através de formulários oficiais e padronizados, sendo o reconhecimento mútuo de créditos condição prévia para a sua realização.*

*Existe uma Plataforma de Mobilidade, transversal aos programas nacionais e internacionais, que simplifica e otimiza os procedimentos de candidatura e seleção de estudantes.  
A UBI é detentora do ECTS Label.*

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

*The International and Careers Office, under the Vice-rector for teaching, internationalisation and careers, and in collaboration with Departmental Coordinators, promotes the mobility of students, teaching and non-teaching staff through the programmes:*

- Almeida Garrett
- Fulbright
- IAESTE Traineeships
- Iberian-American Santander University Undergraduate Scholarships
- Institutional Mobility
- Lifelong Learning/Erasmus
- Portuguese-Brazilian Santander University Scholarships
- Vulcanus

*The mobility of studies involves exchange of students' transcript of records and envisaged learning agreements, using official and standardized forms, with the mutual recognition of credits being a precondition for it to take place.  
A Mobility Platform was implemented for national and international programmes, which simplifies and streamlines the application and selection of students*

## 6. Processos

### 6.1. Objetivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

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

*Os objetivos do Mestrado em Ciências Biomédicas (CB) são os seguintes:*

- Consolidar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no 1º ciclo de formação e aplicá-los na compreensão e resolução de questões em contextos multidisciplinares.
- Oferecer aos alunos uma formação interdisciplinar que permita a sua inserção no mercado de trabalho nacional e internacional.
- Estimular a capacidade de auto aprendizagem, espírito crítico e adaptação às novas tecnologias na área das CB.
- Habilitar o mestre em CB com as competências necessárias para ingressar e aprofundar os seus conhecimentos num 3º ciclo de estudos.

*No final deste 2º ciclo o estudante deve ser capaz de:*

*Competências gerais:*

- Avaliar e resolver problemas no âmbito da atividade das CB adotando uma atitude crítica
- Tomar decisões e ter espírito de liderança
- Contribuir para uma cultura de qualidade total
- Integrar equipas de gestão, direção e marketing
- Integrar equipas de manutenção e desenvolvimento de equipamentos usados em meio hospitalar.
- Integrar equipas de trabalho multidisciplinares
- Pesquisar, tratar, organizar e transmitir informação na sua área de intervenção
- Desenvolver as capacidades de relacionamento interpessoal
- Conhecer e aplicar os princípios éticos inerentes ao desempenho da sua profissão
- Reconhecer as suas limitações e a necessidade de manter atualizadas as suas competências profissionais
- Recolher, sistematizar e organizar informação de forma discutir um tema específico
- Integrar 3º ciclos de estudos em instituições de ensino nacionais e internacionais
- Comunicar oralmente e saber redigir documentos técnicos e/ou científicos
- Aprender e trabalhar de uma forma autónoma.

*Competências específicas:*

*Apoio técnico em meio clínico*

- Aplicar as normas corretas de armazenamento e conservação de consumíveis necessários ao funcionamento de determinados equipamentos em meio hospitalar
- Participar nos processos de selecção, aquisição, monitorização e manutenção de determinados equipamentos de diagnóstico

*Consultoria*



- Ter a capacidade de estabelecer uma ponte entre equipas multidisciplinares envolvidas na auditoria, criação, certificação de qualidade e otimização de processos em ambiente empresarial

#### **Indústria**

- Coordenar o desenho, a produção, a análise e controlar novos dispositivos para uso biológico.
- Organizar a informação técnico-científica para submissão às autoridades reguladoras, com o intuito de certificar novos produtos para comercialização.
- Participar no desenho e na avaliação de ensaios pré-clínicos e clínicos

#### **Ensino e Investigação**

- Divulgar o conhecimento científico
- Integrar equipas de formação pré e pós graduadas
- Participar em projetos de investigação básica e translacional
- Promover a transferência de conhecimentos e tecnologia entre as Universidades e a Indústria
- Manipular amostras biológicas de origens diversas e produtos químicos de acordo com as regras de segurança e boas práticas laboratoriais

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

*The main objectives of the master in Biomedical Sciences are:*

- Consolidate the theoretical and practical knowledge acquired in the first cycle of studies.
- Offer students an interdisciplinary training for enabling their integration into the job market.
- Stimulate students to do a self-learning process, improve their critical spirit and empowering their integration in development and research teams.
- Give students the skills necessary for their entrance in a 3rd cycle of studies.

*At the end of this 2nd cycle the student should be able to:*

#### **General skills:**

- Evaluate and solve problems within the framework of the activities of Biomedical Sciences, adopting a critical attitude.
- Make decisions and leadership.
- Contribute to a high culture quality.
- Become a member of a management and marketing teams.
- Contribute for the development, maintenance, and optimization of equipments used in hospital environment.
- Integrate multidisciplinary work teams.
- Find, treat, organize and convey information in its area of intervention.
- Develop interpersonal relationship skills, taking into account the socio-cultural context where he is pursuing his professional activity.
- Know and apply the ethical principles inherent to their professional positions.
- Recognize its limitations and the need to keep their professional skills up-to-date.
- Collect, systematize, organize and discuss information about a specific subject.
- Be accepted in national and international PhD programs.
- Communicate orally and know to write technical documents for audiences consisting of scientific specialists/non-specialists in their field of training.
- Learn and work independently.

#### **Specific skills:**

##### **Technical support in clinical environment**

- Apply the correct standards of conservation and storage supplies needed for the operation of certain equipment used in health care centers.
- Participate in the selection, acquisition, monitoring, and maintenance process of certain diagnostic equipments.

##### **Advising**

- Establish a bridge between multidisciplinary teams involved in the audit, development, quality certification and process optimization in the industry.

##### **Industry**

- Coordinate the design, production, analysis and control of new devices for biological uses.
- Organize the scientific-technical information for submission to the regulatory authorities, in order to certify new products for marketing.
- Take part in the design and evaluation of pre-clinical tests and clinical trials

##### **Education and research**

- Disseminate scientific knowledge
- Integrate pre- and postgraduate degree training teams
- Be involved in basic and translational research projects as well as in the technological development of new medical devices.
- Promote knowledge transfer between Universities and industries.
- Manipulate biological samples of various origins and chemicals in accordance with the rules of safety and good laboratory practice.

#### 6.1.2. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho.

*A comissão de curso recebe em permanência os comentários dos estudantes, docentes e do presidente do departamento e avalia a necessidade de efetuar revisões ao currículo pelo menos anualmente. A atualização dos conteúdos científicos e dos métodos de trabalho é garantida pelos próprios docentes que se mantêm atualizados através da realização contínua de investigação na área das UCs que lecionam.*

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

*The course commission receives permanently the students, teachers and the department head's comments and evaluates the necessity of curricular review at least once a year. The scientific and work methodologies are guaranteed to be up to date by the ongoing research done by the teachers on the scientific areas of their UCs.*

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

#### Mapa X - Empreendedorismo Tecnológico/Technological Entrepreneurship

##### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Empreendedorismo Tecnológico/Technological Entrepreneurship*

##### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Maria José Aguilar Madeira (24H - TP)*

##### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Luis Manuel do Carmo Farinha (36H - TP)*

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

*O objectivo desta Unidade Curricular (UC) é transmitir conhecimentos sobre empreendedorismo e o processo de criação de empresas, potenciar no discente competências e atitudes que fomentem o espírito empreendedor, visando a criação de novas empresas, bem como, a geração de novos negócios e projetos em empresas/instituições existentes. Transmitir conhecimentos sobre plano de negócios, desenvolver no estudante uma série de competências e atitudes que estimulem reflexão crítica sobre o modelo de negócio.*

*Competências a adquirir com a unidade curricular:*

- Perceber o contexto para o empreendedorismo e compreender o papel e a importância das pequenas e médias empresas no desenvolvimento económico e social de países;
- Adquirir conhecimento sobre as características dos empresários e do processo empreendedor;
- Compreender a importância do processo de planeamento e marketing;
- Aprender a desenvolver, escrever e apresentar um plano de negócios eficaz para um nova empresa (start-up).

##### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The main objective of this curricular unit is to transmit knowledge about entrepreneurship and business creation process, to develop in forming a series of skills and attitudes that foster entrepreneurship, targeting the creation of new businesses, as well as generating new business and projects in companies / institutions exist. Impart knowledge about the business plan, developed in forming a series of skills and attitudes that encourage critical reflection on the business model.*

*Skills that students must acquire with curricular unit:*

- Understand the context for the entrepreneurship and the importance of small and medium-sized enterprises in economic and social development of countries;
- Acquire knowledge about the characteristics of entrepreneurs and the entrepreneurial process;
- Understand the importance of the planning process;
- Learn to develop, write and present an effective business plan for a new company (start-up).

##### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- I – Da ideia ao plano de negócio: Processo empreendedor
- II – Estratégia e competitividade da empresa
- III – O marketing e o estudo de mercado
- IV – Estudo da viabilidade económico-financeira
- V – Proteção da propriedade intelectual

#### 6.2.1.5. Syllabus:

- I - From idea to business plan: entrepreneurial process
- II - Strategy and competitiveness of the company
- III - The marketing and market research
- IV - Study of financial and economic viability
- V - Protection of intellectual property

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*O programa proposto pretende na sua globalidade refletir sobre as temáticas capacitando simultaneamente os estudantes com conhecimentos sólidos dos principais fundamentos teórico-práticos. O primeiro capítulo proporciona uma introdução às questões básicas do empreendedorismo e processo de criação de empresas. Nos dois capítulos seguintes exploram-se os componentes essenciais que comportam: a Estratégia e competitividade da empresa e o marketing e o estudo de mercado. No final do programa os alunos têm assim a oportunidade de identificar, conhecer e aplicar os principais instrumentos de empreendedorismo, permitindo-lhes conceber um plano de negócio. O último capítulo visa proteger o negócio.*

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

*The program is intended as a whole reflect on issues while empowering students with sound knowledge of the major theoretical and practical. The first chapter provides an introduction to basic issues of entrepreneurship and business creation process. In the two following chapters explores the essential components that behave: Strategy and competitiveness of the company and the marketing and market research. At the end of the program students thus have the opportunity to identify, understand and apply key tools of entrepreneurship, allowing them to design a business plan. The last chapter is to protect the business.*

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

*As metodologias de ensino aprendizagem estão centradas no aluno, verificando-se a intervenção do docente na exposição das matérias teóricas da disciplina, onde serão apresentados e desenvolvidos os conceitos teóricos aliados a exemplos práticos. Na componente mais prática da unidade curricular os alunos terão um papel mais interventivo no desenvolvimento do plano de negócios e na sua apresentação oral e escrita. O acompanhamento da elaboração do plano de negócios será feito nas aulas práticas e nas horas tutoriais. A avaliação de conhecimentos integra quatro componentes: duas provas escritas individuais (2x15%) e um Projecto Final (70%): Relatório final do Plano de Negócios e sua apresentação oral (esta classificação será baseada na nota atribuída ao grupo para o plano de negócios).*

*Assiduidade mínima 80%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies are focused on student learning, where the teacher is only active in tutorial classes, by giving theoretical concepts associated to practical examples. In practical component of the subject, students will have a more hands-on role in the development of the business plan and in its oral presentation and writing. Furthermore, the monitoring of the business plan will be performed both in the practical lessons and tutorials.*

*The assessment includes four components: two individual written tests (2x15%) and the preparation, submission and presentation of Business Plan, with the a final weight of 70%.*

*Minimum attendance 80%*

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

*A metodologia de ensino da disciplina visa a participação ativa ao longo das sessões por parte dos discentes, visando recetividade, e compreensão das competências que se pretendem transmitir. Acompanhar e apoiar os estudantes na elaboração do trabalho que contribua para a elaboração de um Plano de negócio com valor original e fundamentada.*

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

*The teaching methodology of the discipline seeks the active participation during the sessions by the students, seeking openness, understanding and skills that are intended to transmit. Monitor and assist students in preparing the work that contributes to the development of a business Plan with the original value and well supported.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Ferreira, M. P., Serra, F.R., Reis, N.R. (2009), Marketing para empreendedores e Pequenas empresas, 2º Ed, Lidel; Ferreira, M. P., Santos, J.C. e Serra, F. R. (2008) Ser Empreendedor: Pensar, Criar e Moldar a nova empresa, Edições Sílabo, Lisboa; Peters, M., Shepherd, D. (2005) Entrepreneurship. Empreendedores, 6ª Ed, McGraw-Hill, Madrid; Osterwalder, A., e Pigneur, Y. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and*

*challengers. Wiley; Sarkar, S. (2010). “Empreendedorismo e Inovação”, 2ªEd. Escolar Editora, Lisboa; Silva, M. J. (2007) “Inovação e Empreendedorismo” in Manual de Dinamização de Empresas de Base Tecnológica (Eds.); Raposo, M., Silva, M.J. & Rodrigues, R., UBI, Covilhã pp. 23-41. ISBN: 978-972-8790-17-6; Silva, M. J. (2013): Guia de Empreendedorismo Tecnológico, INESPO, UBI, Covilhã pp. ISBN: 978-989-20-4227-5. Thompson, A.; Strickland, A. e Gamble, J. (2008) Administração estratégica, 15ª Ed, McGraw-Hill Portugal.*

## Mapa X - Biotecnologia/Biotechnology

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Biotecnologia/Biotechnology*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Cândida Ascensão Teixeira Tomaz (22 h TP)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Luis António Paulino Passarinha (16 h TP)*

*Ana Cristina Mendes Dias Cabral (16 h TP)*

*Fani Pereira de Sousa (6h TP)*

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

*A unidade curricular (UC) de Biotecnologia tem como objetivo fornecer aos estudantes uma perspetiva global dos processos biotecnológicos, com ênfase para a produção e purificação de biomoléculas com aplicação terapêutica. No final desta UC o estudante deve ser capaz de:*

- Descrever a importância e as aplicações da Biotecnologia no contexto atual, com enfoque na área da saúde.*
- Demonstrar uma visão integrada dos bioprocessos, nomeadamente dos processos de produção em bioreatores, isolamento e purificação de biomoléculas e aplicar as técnicas/operações unitárias usadas nas diferentes etapas, com vista à obtenção de bioprodutos de aplicação terapêutica com elevado rendimento e grau de pureza.*
- Demonstrar estratégia e autonomia na tomada de decisões no que respeita à resolução de problemas concretos em Biotecnologia com base na capacidade científica, técnica e no pensamento crítico adquiridos.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The course unit of Biotechnology aims to provide students with a global perspective of biotechnological processes, with emphasis on the production and purification of biomolecules for therapeutic application. At the end of this course the student should be able to:*

- Describe the importance of Biotechnology in the current context and explain their applications, focusing on health.*
- Demonstrate an integrated view of bioprocesses, including the processes of production in bioreactors, isolation and purification of biomolecules and apply the techniques / unit operations used in different stages to obtain bioproducts for therapeutic applications with high yield and purity.*
- Demonstrate strategy and autonomy in making decisions regarding the resolution of concrete problems in Biotechnology, based on the scientific and technical capacity and critical thinking acquired.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

#### *A-Teórica*

*1 - Introdução à Biotecnologia. Tecnologia do DNA recombinado. Super-expressão de proteínas recombinadas. Sistemas de expressão em procariontes e eucariontes.*

*2 - Reatores Biológicos. Principais variáveis de estado a controlar num bioreator. Conceitos gerais de fermentação. Introdução aos balanços de massa em sistemas biológicos. Estequiometria das reações. Cinéticas de crescimento, consumo e de produção. Equações gerais de balanço de massa. Transferência de massa líquido-sólido e gás-líquido*

*3 - Separação e Purificação de Produtos Biológicos. Separação sólido-líquido e líquido-líquido. Desintegração celular. Processos de membranas. Processos cromatográficos utilizados na purificação de produtos biológicos. Visão integrada das etapas de um processo biotecnológico.*

*4 - Aplicações da Biotecnologia: Terapia Génica e Vacinas de DNA.*

#### *B- Trabalho laboratorial*

*Produção e purificação da catecol-O-metiltransferase humana por cromatografia de interação hidrofóbica.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

#### *A-Theoretical*

*1- Introduction to Biotechnology. Recombinant DNA technology. Overexpression of recombinant proteins. Expression systems in prokaryotes and eukaryotes.*

*2- Biological Reactors. Main state variables to be controlled in a bioreactor. General concepts of fermentation. Introduction to biological systems mass balances. Reactions stoichiometry. Growth, consumption and production kinetics. Mass balance general equations. Liquid-solid and gas-liquid mass transfer.*

*3- Separation and Purification of Biological Products Solid-liquid. Liquid-liquid. Cell desintegration. Membrane processes. Chromatographic processes used in the purification of biological products. Overview of the steps of a biotechnological process.*

#### 4- Biotechnology applications: Gene Therapy and DNA Vaccines.

##### B-Experimental

*Production and purification of human catechol-O-methyltransferase by hydrophobic interaction chromatography.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos foram definidos em função dos objetivos a atingir e das competências a serem adquiridos pelos estudantes. O Módulo (Mod.) 1 confere a capacidade de compreender a importância da tecnologia do DNA recombinante no contexto atual. O Mod. 2 fornece conceitos sobre os critérios de seleção de um reator biológico e a caracterização dos vários modos de operação em scale-up. O Mod. 3 permite a identificação e comparação dos diferentes métodos aplicados no isolamento e purificação de produtos biológicos. A abordagem destes conceitos é feita de um modo integrado focando os processos a montante e a jusante da fermentação. O Mod. 4 foca a terapia génica e das vacinas de DNA e os diferentes tipos de sistemas de transporte e entrega de material genético. O trabalho experimental aplica os conceitos teóricos numa perspetiva integrada, permitindo ao estudante a resolução de problemas concretos com base na capacidade científica, técnica e no pensamento crítico adquiridos.*

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

*The contents were defined taking into account the objectives and competencies to be acquired by students. Module (Mod.) 1 confers to the students the ability to understand the importance of recombinant DNA technology in the current context. Mod. 2 provides concepts on the selection criteria of a biological reactor and characterization of the various modes to scale up the operation. Mod. 3 allows the identification and comparison of the different methods used for the isolation and purification of biological products. The approach of these concepts is done in an integrated manner focusing on fermentation upstream and downstream processes. Mod. 4 focuses on gene therapy and DNA vaccines and different types of transport and delivery of genetic material systems. The experimental work applies the theoretical concepts in an integrated perspective, allowing student to deal with specific problems based on acquired scientific expertise and critical capacity.*

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

*O ensino desta Unidade Curricular (UC) será centrado no aluno, em que a sua participação ativa no processo de aprendizagem irá permitir um maior desenvolvimento das suas capacidades de raciocínio e autoavaliação. A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objetivos educativos e na aprendizagem baseada em problemas. O professor orienta os estudantes na pesquisa de informação relevante para a obtenção dos resultados esperados. O trabalho experimental pretende integrar toda a matéria para aplicação dos conceitos adquiridos, tanto na execução de técnicas, como na análise de dados, interpretação de resultados e resolução de problemas.*

*Avaliação: Teórica-prática (60% da nota final-NF) inclui 3 testes (30%+12,5%+17,5%) ou 1 exame final (nota média mínima de 9,5 val); Prática (20% NF) e a apresentação oral e discussão de um artigo científico (20% NF).*

*Assiduidade: 80%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Teaching process will be focused on the student, where the active participation in the learning process will allow greater development of thinking skills and self-evaluation. The pedagogical methodology is based on teaching educational objectives and problems based learning. The tutor guides students in searching relevant information to reach the expected results at the end of the learning process. The laboratorial lectures involve an integrated experimental work concerning the theoretical concepts, in which students apply their knowledge in the execution of experimental techniques, as well as in data analysis, interpretation of results and solving problems.*

*Assessment: Theoretical (60% overall on the final grade-FG): 3 written tests (30%+12.5%+17.5%) or a final examination. Practical (20% FG) and Oral presentation/discussion of a scientific article (20% FG) Unit approval: Minimum FG 9.5 (0-20)*

*Attendance: 80%*

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

*A metodologia pedagógica aplicada baseia-se no ensino por objetivos educativos, em que a matéria a ser abordada é previamente estruturada pela equipa dos tutores em objetivos, cujos conteúdos são depois analisados e discutidos pelos alunos. A aprendizagem baseada em problemas é também aplicada com o objetivo de capacitar os alunos para a resolução de problemas, para trabalharem em equipas multidisciplinares e para continuarem a aprender ao longo da vida. Os métodos de ensino aplicados permitem não só a consolidação de conhecimentos fundamentais de tecnologia de DNA recombinante, produção e purificação de biomoléculas terapêuticas, como também a sua aplicação em novas situações na resolução de problemas específicos da área da Biotecnologia.*

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

*The pedagogical methodology is based on educational objectives developed by a team of tutors, whose contents are then reviewed and discussed by students. The problem-based learning is also applied in order to enable students to solve problems, to work in multidisciplinary teams and to continue learning throughout life. The teaching methods allow the consolidation of fundamental knowledge of recombinant DNA technology, production and purification of therapeutic biomolecules, as well as their application to new situations to solve specific problems in the field of Biotechnology.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- Ahuja S (Eds) "Handbook of Bioseparations" Academic Press, San Diego, 2000.
  - Blankenstein T, "Gene Therapy: Principles and Applications", Birkhäuser Verlag, 2003.
  - Fonseca M M, Teixeira JA (Eds) "Reactores Biológicos-Fundamentos e Aplicações", Lidel, 2007.
  - Lima N, Mota M. (Eds) "Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações". Lidel, Lisboa, 2003.
  - Nicholl, D "An Introduction to Genetic Engineering", 3ª Ed., Cambridge, 2008.
  - Roth, JA (Ed) "Gene-Based Therapies for Cancer", Current Cancer Research, Springer Science, New York, 2010.
  - Videira, A "Engenharia Genética. Princípios e Aplicações". Lidel, Lisboa, 2001. -
- Artigos científicos selecionados pelo docente.

**Mapa X - Sistemas Biónicos/Bionic systems****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sistemas Biónicos/Bionic systems*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José António Menezes Felipe de Souza (60h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Os alunos devem ser capazes de abordar e estudar o ser humano numa perspectiva tecnológica, usando conhecimentos de controlo e electrónica aplicada a sistemas biónicos.*  
*Compreender os padrões de movimento humano, de forma a conceber sistemas que os reproduzam.*  
*Conhecer os diferentes tipos de materiais com aplicação biónica.*  
*Conhecer os diferentes tipos de motorização possíveis de aplicar em biónica.*  
*Compreender as técnicas de projecto de membros artificiais.*  
*Conhecer e aplicar diferentes metodologias de controlo.*  
*Interpretar resultados experimentais.*  
*Utilizar programas de simulação de sistemas.*  
*Conhecer e aplicar os princípios da ética e bioética.*  
*Trabalhar individualmente e em equipa*  
*Desenvolver capacidades de autonomia e liderança.*  
*Saber ler e escrever trabalhos científicos.*

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

*The students must be able to study and look to the human being in a technological prospective, where bionic systems are controled through electronics.*  
*Understand the human movement patterns, in order to design systems which repeat it.*  
*Know the different type of materials with application in bionics.*  
*Know the different type of drives with application in bionics.*  
*Understand the design of artificial limbs.*  
*Understand and apply different control methods.*  
*Interpret experimental results.*  
*Use systems simulation software.*  
*Know and apply the principles of ethics and bioethics.*  
*Work individually and within a team.*  
*Develop autonomy and leadership abilities.*  
*Know how to read and write scientific works.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- *Introdução à Biónica.*
- *O ser humano numa perspectiva tecnológica. Vestuário Inteligente e Redes sem Fios.*
- *A engenharia ortopédica.*
- *Substituição de tecidos. Materiais em sistemas biónicos. Materiais bioinspirados: - materiais recicláveis e materiais inteligentes. A selecção de materiais para sistemas biónicos.*
- *Tecnologias de concepção de sistemas sensoriais. Sistemas sensoriais do movimento e dos órgãos artificiais.*
- *Estudo dos sistemas motores, nomeadamente do funcionamento muscular e reflexos nervosos relacionados com o movimento. Micromotores utilizados no movimento.*
- *Reconhecimento dos padrões do movimento com vista à sua reprodução.*
- *Projecto e controlo de membros artificiais. Controlo Fuzzy.*
- *Estimulação eléctrica.*
- *Gravação neuronal.*
- *Controlo através de computador. Redes Neurais Artificiais (RNA).*

- *Utilização de implantes para audição e visão artificiais.*
- *Interferências Electromagnéticas.*
- *Aspectos éticos. Bioética.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

- *Introduction to Bionics.*
- *The human being in a technological perspective. Intelligent clothing and wearable wireless sensors.*
- *The orthopedic engineering.*
- *Human tissue substitution. Materials used in bionic systems. Bio-inspired materials - recyclable materials and intelligent materials. Selection of materials.*
- *Technologies to design sensorial systems. Sensors in the movement system and in artificial organs.*
- *The study of the human motor system, particularly the muscle and nervous reflex functioning with respect to movement. Micromachines used in the movement systems.*
- *Movement pattern recognition in view of its reproduction.*
- *The control and design of artificial limbs. The Fuzzy Control.*
- *Electrical stimulation.*
- *Neural recording.*
- *Computer control. Artificial Neural networks(RNA)*
- *The use of implants for artificial hearing and vision.*
- *Electromagnetic interferences.*
- *Ethical aspects. Bioethics.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos e os objectivos desta unidade curricular pretendem que o aluno tenha numa primeira fase uma introdução à Biónica, cobrindo os tópicos mais importantes desta área do conhecimento. Os dois tópicos seguintes dos conteúdos cobrem segundo aspeto dos objetivos. Finalmente, todos os demais tópicos do conteúdo cobrem o último aspeto dos objetivos (i.e., O estudo das características construtivas, princípio de funcionamento e principais aplicações dos mais variados dispositivos mecânicos, elétricos e electrónicos...).*

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

*The syllabus and the objectives of this curricular unit aim to give, at the beginning, an introduction to Bionic systems, in order to integrate students in this area of knowledge. The next two topics of the syllabus cover the second aspect of the learning outcomes. Finally, all remaining topics of the syllabus cover the last aspect of the learning outcomes (i.e., The study of the constructional features, operating principles and main applications of the most varied mechanical, electrical and electronic devices and machines...)*

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

*As aulas cobrirão os tópicos do programa e os alunos serão avaliados através de trabalhos e testes curtos ao longo do período lectivo, constituindo a 'avaliação contínua (AC) do aluno. Cada aluno terá que preparar durante o semestre, sob a orientação do docente da disciplina, um trabalho/pequeno projeto (PR) e fazer uma apresentação PowerPoint em sala para os demais alunos que frequentam a disciplina. As aulas práticas-laboratoriais são dedicadas à realização de experiências/ensaios e simulação em computador utilizando softwares como o Matlab, Excel e outros.*

*A avaliação é composta de 3 partes: a) trabalho/projeto (PR, 60%, 12 valores em 20), b) avaliação contínua (AC, 30%, 6 valores em 20), e c) prática-laboratorial (PL, 10%, 2 valores em 20).*

*Assiduidade mínima 75%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The classes will cover the topics of the program and the student will be evaluated by short tests along of the teaching period, and that will constitute the 'continuous evaluation' (CE) of the student. Every student has to prepare during the semester, under the supervision of the teacher, a work/small project (PR) and make a PowerPoint presentation in class to the other students attending the discipline. The practical-laboratory classes (PL) are devoted to performing several experiments/tests and simulations in computer using software such as Matlab, Excel and others.*

*The evaluation consists in 3 parts: a) student work/project (PR, 60%, 12 values in 20), b) continuous evaluation (CE, 30%, 6 values in 20), and c) practical-laboratorial (PL, 10%, 2 values in 20).*

*Minimum attendance 75%*

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

*Nas aulas os conhecimentos são transmitidos de uma forma a incentivar os alunos a participarem ativamente, e grande parte da matéria é mostrada através de slides com o uso do PowerPoint, não desprezando também o uso do quadro para situações que requeiram o acompanhamento do aluno passo a passo. O tema deste trabalho/pequeno projeto deve ser sobre: uma máquina ou um dispositivo concebido para ajudar o ser humano com algum tipo de deficiência, ou para dar ao ser humano poderes acrescidos, ou para melhorar a qualidade da vida humana. Nas aulas pratico-laboratoriais, os alunos são confrontados com a realização de trabalhos experimentais. O tratamento, a interpretação dos resultados e a escrita dos relatórios criam as condições para que os alunos adquiram competências*

*em aprendizagem autónoma e em comunicação escrita. A estratégia e o método de ensino adotado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.*

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

*In the classes, the knowledge is transmitted in order to stimulate the students to participate actively, and most of the contents are shown through slides with the use of the PowerPoint, not neglecting the use of the traditional board for the situations where a step-to-step attention is required. The subject of this work/small project should be on: a machine or a device conceived to help the human being with some kind of disability, or to give the human being enhanced power, or to improve the quality of the human life. In the practical-laboratory classes, some experiments are performed. The treatment and interpretation of the results and the writing up of test reports build up in the students' competencies in autonomous learning and written communication. The teaching strategy and methods adopted aim at engaging the student in the learning process and his personal development, and lead to the development of some generic competencies of instrumental, personal and systemic nature.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *"Biomechanics and Motor Control of Human Movement", David A. Winter, Wiley, 4th Ed, 2009.*
- *"Building a Digital Human (Graphics Series)", Ken Brilliant, Charles River Media, 1st Ed., 2003.*
- *"Control Theory for Humans: Quantitative Approaches To Modeling Performance", Richard J. Jagacinski, John M. Flach, CRC, 1st Ed., 2002.*
- *"Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics)", Christopher M. Bishop, Springer, 1st Ed., 2007.*
- *"Artificial Intelligence, A Modern Approach", Stewart Russell & Peter Norvig, 2nd Ed, Pearson Education Inc., 2003.*
- *"Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering", MIT Press, Nikola K. Kasabov, Cambridge, MA, USA, Hardcover, Oct 1996.*
- *"The Human Nervous System: Structure and Function", Charles R. Noback (Editor), David A. Ruggiero, Robert J. Demarest, Norman L. Strominger (Editors), Humana Press, 6th Ed., 2005.*
- *"Biomedical Ethics", Thomas Mappes, David DeGrazia, McGraw-Hill, 6th Ed., 2005.*

### **Mapa X - Física da Imagem e da Terapêutica Médica/Physics of Medical Imaging and Therapy**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Física da Imagem e da Terapêutica Médica/Physics of Medical Imaging and Therapy*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João António da Silva Barata (60H TP)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Explicar os princípios físicos fundamentais, conceitos, métodos e tecnologias usadas nas diferentes modalidades de imagem médica e na radioterapia. Avaliar o impacto dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos actuais nas áreas da imagem médica e da radioterapia. Discutir a importância da segurança radiológica na imagem com raios-X e radioisótopos, qualidade da imagem versus dose no paciente, e na radioterapia. Discutir em grupo temas na área da física da imagem e da radioterapia. Recolher, sistematizar informação, redigir documentos científicos e comunicar oralmente para públicos constituídos por especialistas e não-especialistas na área da física da imagem médica e da radioterapia.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Explain the fundamental physical principles, concepts, methods and technologies used for different types of medical imaging and in radiotherapy. Evaluate the impact of current scientific and technological developments in the areas of medical imaging and radiotherapy. Discuss the importance of radiation safety in medical imaging with X-rays and radioisotopes, image quality versus dose to the patient, and in radiotherapy. Discuss topics in groups in the field of medical imaging and radiotherapy. Collect, organize information, write scientific papers and communicate orally to audiences consisting of specialists and non-experts in the field of physics of medical imaging and radiotherapy.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Interação da radiação com a matéria: 1.1. Interação de radiação X e gama; 1.2. Interação de partículas carregadas; 1.3. Exposição e dose de radiação. 2. Imagiologia com raios-X: 2.1. Radiografia convencional, mamografia, fluoroscopia e radiografia digital; 2.2. Tomografia computadorizada (TC). 3. Imagem por ultra-sons: 3.1. Princípios físicos; 3.2. Transdutores; 3.3. Modos de visualização; 3.4. Imagem Doppler. 4. Imagiologia por ressonância magnética: 4.1. Princípios físicos da ressonância magnética nuclear (RMN); 4.2. Sequência de impulsos; 4.3. Processos de relaxação e medida; 4.4. Aquisição de imagem em RMN. 5. Princípios físicos da medicina nuclear: 5.1. Decaimento radioactivo; 5.2. Produção de radionuclídeos; 5.3. Radiofármacos. 6. Imagiologia com radioisótopos (medicina nuclear): 6.1. Qualidade*



da imagem; 6.2. Medicina nuclear convencional (Cintigrafia e SPECT); 6.3. Tomografia por emissão de positrões (PET).  
7. Uso de radiação em terapêutica: terapia com radionuclídeos.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Interaction of radiation with matter: 1.1. Interaction of X ray and gamma; 1.2. Interaction of charged particles; 1.3. Exposure and radiation dose. 2. Imaging with x-rays: 2.1. Conventional radiography, mammography, fluoroscopy and digital radiography; 2.2. Computed tomography (CT). 3. Image with ultrasound: 3.1. Physical principles; 3.2. Transducers; 3.3. Display modes; 3.4. Doppler imaging. 4. Magnetic resonance imaging: 4.1. Physical principles of nuclear magnetic resonance (NMR); 4.2. Pulse sequence; 4.3. Relaxation processes and measure; 4.4. Image acquisition in NMR. 5. Physical principles of nuclear medicine: 5.1. Radioactive decay; 5.2. Production of radionuclides; 5.3. Radiopharmaceuticals. 6. Radionuclide imaging (nuclear medicine): 6.1. Image Quality; 6.2. Conventional nuclear medicine (scintigraphy and SPECT); 6.3. Positron Emission Tomography (PET). 7. Use of radiation in therapy: therapy with radionuclides.

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Analisando os conteúdos programáticos e os objectivos desta unidade curricular, interessa salientar que os estudantes começam por adquirir conhecimentos relativos aos princípios físicos que estão na base das diferentes modalidades de imagem médica e na radioterapia. Nomeadamente, interacção da radiação ionizante com a matéria, exposição e dose de radiação, interacção de ultra-sons com a matéria, ressonância magnética nuclear, decaimento radioactivo e produção de radioisótopos. Estes conhecimentos são depois aplicados na compreensão da formação da imagem nas diferentes modalidades de imagem médica e na terapia com radiação. São discutidos os desenvolvimentos científicos e tecnológicos nas áreas da imagem médica e da radioterapia e a importância da segurança radiológica na imagem com raios-X e radioisótopos, qualidade de imagem versus dose para o paciente, e na radioterapia.*

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

*Looking at the syllabus and the objectives of this course, it will be noted that students will start to acquire knowledge of the physical principles that underlie the different medical imaging modalities and in radiotherapy. Namely, interaction of radiation with matter, exposure and radiation dose, physics and interaction of ultrasounds, nuclear magnetic resonance, radioactive decay and production of radioisotopes. This knowledge is then applied to understanding the image formation in the different modalities of medical imaging and the use of radiation in therapy. Scientific and technological developments in the fields of medical imaging and radiation therapy and the importance of radiation safety in the image with X-rays and radioisotopes, image quality versus dose for the patient, and in radiotherapy are discussed.*

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

*Aulas teórico-práticas (TP): Aulas de exposição oral, com recurso a meios audiovisuais, e discussão dos conceitos necessários à compreensão dos conteúdos da unidade curricular. Com o objectivo de consolidar os conceitos apresentados haverá lugar à resolução de exercícios, individualmente ou em grupo, com posterior discussão da resolução e dos resultados. Análise e discussão de artigos científicos de revisão seleccionados pelo docente. Será proposto a elaboração e apresentação oral de um ensaio escrito, seguindo um formato de artigo científico, sobre um tema na área da física da imagem ou da terapêutica médica.*

*A avaliação final da UC contempla:*

1. A Avaliação Pontual, 3 (três) provas de avaliação escritas que contribuem para 80% da classificação final;
2. A Avaliação Contínua (20%), a realizar ao longo do período letivo, inclui a análise, apresentação e discussão de 2 (dois) artigos científicos de revisão fornecidos pelo docente.

*Assiduidade mínima 60%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical-Practical lessons (TP): Oral lectures using audio-visual means, and the discussing of the concepts needed to understand the contents of the course. In order to consolidate the contents presented there will be problem solving tasks, individually or in groups, with further discussion of the resolution and results. Analysis and discussion of scientific papers selected for review by the teacher. It will be proposed the elaboration and oral presentation of a written essay, following a format of a scientific article, on a topic in physics of the image or medical therapy.*

*The final evaluation of the course unit includes:*

1. Three written exams that contribute for 80% of the final grade.
2. Continuous assessment (20%), that comprises the analysis, presentation and discussion of two scientific review articles that are provided by the teacher.

*Minimum attendance 60%*

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

*As metodologias de ensino adoptadas nas aulas teórico-práticas enquadram-se nos objectivos desta unidade curricular, tendo em atenção que as componentes científicas e tecnológicas, embora abordadas teoricamente, se complementam, de modo a estabelecer uma base sólida, que permitirão aos alunos evoluir com total segurança nesta área de conhecimento, quer no prosseguimento dos seus estudos académicos, quer na sua futura actividade profissional. O espaço para a análise e a discussão de artigos científicos de revisão atuais permite aos estudantes uma*

*aproximação aos desenvolvimentos científicos e tecnológicos que se tem verificado na área da imagem médica e da terapêutica médica com radiação.*

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

*The teaching methodologies adopted in the theoretical-practical lessons are within the objectives of this curricular unit, taking into account that the scientific and technological components, although addressed theoretically, complement each other, laying a solid foundation that will allow students to evolve safely in this area of knowledge, either in pursuit of their academic studies or in their future professional activity. The space for analysis and discussion of recent scientific review papers allows the students an approach to the scientific and technological developments taking place in the field of medical imaging and medical therapy with radiation.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Jerrold T. Bushberg, J. Anthony Seibert, Edwin M. Leidholdt Jr., John M. Boone “The Essential Physics of Medical Imaging”, 2nd edition, 2001, Lippincott Williams & Wilkins.*

*Simon R. Cherry, James Sorenson, Michael Phelps “Physics in Nuclear Medicine”, 3rd edition, 2003, Saunders.*

*Faiz M. Khan, “The Physics of Radiation Therapy”, 3rd edition, 2003, Lippincott Williams & Wilkins.*

### **Mapa X - Biologia Molecular Aplicada/ Applied Molecular Biology**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Biologia Molecular Aplicada/ Applied Molecular Biology*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Isabel Maria Theriaga Mendes Varanda Gonçalves (60H TP)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Esta unidade curricular dá aos alunos uma perspetiva geral da Biologia Molecular e suas aplicações, com uma forte componente prática, de modo a adquirirem competências ao nível da investigação científica, do diagnóstico molecular e das ciências forenses. No fim desta Unidade curricular os estudantes devem ser capazes de:*

- 1-Descrever as bases químicas e biológicas subjacentes às técnicas de Biologia Molecular demonstrando saber aplicá-las adequadamente;*
- 2-Descrever as técnicas de isolamento e manipulação de ácidos nucleicos;*
- 3-Descrever as metodologias de análise de expressão génica e suas aplicações;*
- 4-Executar as principais técnicas de biologia molecular: isolamento de DNA, PCR, eletroforese em gel de agarose, restrição e clonagem;*
- 5-Demonstrar e integrar os conhecimentos avançados na área da Biologia Molecular e aplicá-los às ciências forenses e ao diagnóstico molecular, sabendo planear experiências com espírito crítico.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This course unit gives students an overall perspective in molecular biology and its applications, with a strong practical component, in order to acquire skills in scientific research, molecular diagnosis, and forensic science. By the end of this course the students must be able:*

- 1–To describe the chemical and biological bases underlying the techniques of molecular biology and their practical application;*
- 2–To describe the techniques for isolation and manipulation of nucleic acids;*
- 3–To describe the methods for analysis of gene expression and its applications;*
- 4–To execute the main techniques of molecular biology: DNA isolation, PCR, agarose gel electrophoresis, restriction and cloning;*
- 5–To integrate the advanced concepts of molecular biology and to apply them to forensic sciences and to molecular diagnostic, planning experiments with critical spirit.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

##### **TEÓRICAS**

- 1.Biologia Molecular: história;*
- 2. DNA, RNA e proteínas: -Estrutura -Genomas procaríota e eucariota -Regulação da expressão génica;*
- 3. Isolamento de DNA e RNA;*
- 4. Manipulação de ácidos nucleicos: -Eletroforese -PCR -Nucleases e enzimas de modificação -Vetores de clonagem e moléculas recombinantes -Sequenciação de DNA -Identificação/clonagem de genes a partir de bancos de DNA;*
- 5. Análise da expressão génica: -RT/PCR e PCR em tempo real -Hibridação, blotting e Hibridação in situ -Hibridações subtrativas e “arrays” de DNA -Ensaio de Gel-shift e Footprinting com DNase I -Transfecção com um gene repórter;*
- 6. Aplicações da Biologia Molecular: -Organismos transgénicos -Silenciamento de genes e RNAi -Marcadores genéticos, fingerprint de DNA e ciências forenses -Análise de DNA e diagnóstico molecular.*

##### **PRÁTICAS**

1. PCR e eletroforese;
2. Clonagem em pGEM-T;
3. Transformação de *E. coli*;
4. Preparação de DNAP;
5. Restrição do DNAP e análise;
6. Análise da sequenciação do clone

#### 6.2.1.5. Syllabus:

##### THEORETICAL

1. *Molecular Biology: history;*
2. *DNA, RNA and proteins: -Structure -Prokaryotic and eukaryotic genomes -Gene expression regulation;*
3. *Isolation of DNA and RNA;*
4. *Manipulation of nucleic acids: -PCR and Electrophoresis -Nucleases and modification enzymes -Cloning vectors and recombinant molecules -DNA sequencing -Identification/cloning of genes from DNA libraries;*
5. *Gene expression analysis: -RT/PCR and real time PCR-Hybridization, blotting and in situ Hybridization -Subtractive hybridization and DNA arrays -Gel-shift and DNase I Footprinting assays -Transfection with a reporter gene;*
6. *Molecular biology applications: -Transgenic organisms -Gene silence and RNAi -Genetic markers, "DNA fingerprint" and forensic sciences -DNA analysis and molecular diagnoses*

##### PRACTICAL

1. *PCR and gel electrophoresis;*
2. *Cloning in pGEM-T;*
3. **E. coli* transformation;*
4. *DNAP preparation;*
5. *DNAP restriction and analysis;*
6. *Sequencing analysis of the clone*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Para descrever as bases químicas e biológicas das aplicações da biologia molecular, os alunos têm que dominar a estrutura e a composição das moléculas da biologia molecular (DNA, RNA e proteínas). Os conceitos sobre a composição do genoma procariótico e eucariótico, bem como noções de regulação da expressão génica são também fundamentais para que os estudantes compreendam as aplicações atuais da biologia molecular. As técnicas de isolamento e manipulação de ácidos nucleicos (extração de DNA; PCR; eletroforese; restrição e clonagem) e os métodos para análise de expressão génica (RT-PCR e PCR em tempo real; hibridação e blotting; hibridação in situ; ensaios de gel shift e de footprinting; transfeção com um gene repórter) são a base das aplicações da biologia molecular. Para saber executar as principais técnicas de biologia molecular (isolamento de DNA, PCR, eletroforese em gel de agarose, restrição e clonagem) os estudantes têm que as realizar/praticar no laboratório.*

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

*To describe the chemical and biological bases underlying the molecular biology applications, the students must dominate the structure and composition of molecular biology molecules (DNA; RNA and proteins). Prokaryotic and eukaryotic genome composition and gene expression regulation concepts are also fundamental to provide students with an overview to current applications in molecular biology. The techniques for isolation and manipulation of nucleic acids (DNA isolation, PCR, agarose gel electrophoresis, restriction and cloning) and the methods for analysis of gene expression (RT-PCR and real time PCR; Hybridization, blotting and in situ Hybridization; DNA arrays; Gel-shift and Footprinting assays; Transfection with a reporter gene) are the basis of molecular biology applications. To execute the main techniques of molecular biology (DNA isolation, PCR, agarose gel electrophoresis, restriction and cloning) students have to perform/practice all these techniques in the laboratory.*

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

*As aulas são lecionadas por exposição oral da matéria com recurso a diapositivos, com grande interatividade aluno-professor. Com objetivo de garantir a participação e motivação do aluno, promove-se o debate entre os alunos e o professor. Os estudantes têm ainda a oportunidade de executar as técnicas básicas da biologia molecular, que lhes permitem compreender todas as suas aplicações. Por outro lado têm ainda a oportunidade de resolver exercícios práticos relacionados com a matéria lecionada nas aulas teóricas.*

##### AVALIAÇÃO

- *Componente teórica (80% = 16 valores). Corresponde aos resultados obtidos em dois testes escritos, 8 v cada (exclusão: média <6 v)*
- *Componente prática (20% = 4 v): Correspondente ao desempenho laboratorial (0,5 v) e a um relatório escrito sobre o trabalho desenvolvido nas aulas laboratoriais (3,5 v). Assiduidade: 70% teóricas, 90% práticas*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Classes have an oral exposure of the subjects using data-show, with an intense student-teacher interaction. In order to ensure participation and motivation of the students, the debate between students and the teacher will be encouraged. Furthermore, students have the opportunity to perform the basic techniques of molecular biology, which enable them to understand all the applications. They also solve practical exercises related to the subjects taught.*

##### EVALUATION:

- *Theoretical component (80% = 16 points). Corresponds to the results obtained in two written tests, 8 points each*

(excluding: average <6 points)

-Practical component (20% = 4 points). Corresponds to the laboratory performance (0.5 points) and to a written report about the laboratory work (3,5 points).

Regular attendance: 70% in theoretical classes, 90% in practical classes

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

*Esta unidade curricular vai dar aos estudantes um conhecimento profundo das bases da biologia molecular e uma visão geral das suas aplicações e técnicas atuais. Vai ensinar, em profundidade, as bases da Biologia Molecular: estrutura dos ácidos nucleicos e das proteínas; composição e estrutura do genoma eucariótico e procariótico; regulação da expressão génica eucariótica; técnicas de manipulação de ácidos nucleicos; técnicas de análise da expressão génica; as atuais múltiplas aplicações da biologia molecular. Com os trabalhos laboratoriais propostos, os estudantes vão também ficar aptos a executar as principais técnicas de biologia molecular: isolamento de DNA, PCR, eletroforese em gel de agarose, restrição e clonagem. O objetivo desta unidade curricular é integrar os conceitos de biologia molecular e aplicá-los às ciências forenses e ao diagnóstico molecular de diferentes tipos de doença.*

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

*This course will provide students with an overview to current applications and techniques in molecular biology. It will teach in-depth the bases in Molecular Biology: nucleic acids and protein structure; prokaryotic and eukaryotic genome composition and structure; the regulation of eukaryotic gene expression; nucleic acids manipulation techniques; gene expression analysis; and the current molecular biology applications. The students will be able to execute the main techniques of molecular biology: DNA isolation, PCR, agarose gel electrophoresis, restriction and cloning. The purpose of the course is to integrate the concepts of molecular biology and to apply them to forensic sciences and to molecular diagnostic of genetic and non-genetic diseases.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lodish H, Berk A, Zipursky SL, et al. "Molecular Cell Biology". 6th Ed. New York: W. H. Freeman, 2008.

- Alberts B., Bray D., Hopkin K. et al, "Fundamentos de Biologia Celular". 3th Ed. Artmed, 2011.

- Biologia Molecular e Ingeniería Genética- Conceptos, técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud; José Luque, Angel Herraes, Elsevier, 2006.

### Mapa X - Imunologia Clínica / Clinical Immunology

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Imunologia Clínica / Clinical Immunology*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Luis Taborda Barata (44 h TP)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Fernando Arosa (8 h TP);*

*Ana Mafalda Fonseca (4 h TP);*

*Elsa Cardoso (4 h TP).*

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

(1) *Aprofundar a compreensão dos fenómenos e aspectos mais relevantes da estrutura, dinâmica e funções do sistema imunitário em humanos, na saúde e na doença.*

(2) *Desenvolver o pensamento crítico acerca da investigação em Imunologia Clínica (IC).*

(3) *Analisar as ferramentas de implementação de estudos científicos em IC.*

(4) *Reconhecer os avanços e as limitações da Imunologia Clínica, no que respeita à imunopatologia e imunomodulação de várias patologias em humanos.*

*Os alunos no final desta UC devem ser capazes de:*

(1) *Integrar e aplicar conhecimentos de imunopatologia básica no campo da IC.*

(2) *Reconhecer e aplicar princípios de diagnóstico laboratorial e clínico a patologias do foro da IC.*

(3) *Dominar os princípios básicos de intervenção terapêutica no campo da IC.*

(4) *Adquirir a capacidade de análise crítica de artigos científicos do foro da IC.*

(5) *Ter o domínio da concepção e da adequação de projecto de investigação científica na área da IC.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

(1) *To analyse the most relevant aspects of the structure, dynamics and functions of the immune system in humans.*

(2) *To stimulate critical thinking about research in Clinical Immunology.*

(3) *To acknowledge the progress and limitations of Clinical Immunology.*

*At the end of this curricular unit, the students should be capable of:*

(1) *Integrating and applying knowledge from basic immunopathology in the field of Clinical Immunology.*

(2) *Applying the principles of clinical and laboratory diagnosis of immunologically mediated diseases.*

(3) *Analysing the basic principles of therapeutic intervention in the Clinical Immunology.*

- (4) *Performing critical analysis of research studies in Clinical Immunology.*  
 (5) *Creating research projects in Clinical Immunology.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. REVISÕES DOS CONCEITOS BÁSICOS DE IMUNOLOGIA
2. REACÇÕES DE HIPERSENSIBILIDADE.
3. TOLERÂNCIA, AUTOIMUNIDADE E DOENÇAS AUTOIMUNES. Autoimunidade e doença autoimune. Doenças autoimunes: aspectos gerais e imunopatológicos, testes diagnósticos.
4. DOENÇAS ATÓPICAS ALÉRGICAS. Imunopatologia: células Th2, eosinófilos, linfócitos B, mastócitos. Testes diagnósticos: *in vivo* (testes cutâneos) e *in vitro* (IgE específica). Imunoterapia e corticoterapia.
5. IMUNIDADE ANTI-TUMORAL. Resposta imunitária contra tumores (células dendríticas, células T CD8+, células T CD4+, células B, células NK cells). Mecanismos de escape à imunovigilância anti-tumoral. Tratamento imunológico de tumores.
6. IMUNIDADE ANTI-INFECCIOSA. Imunidade anti-bacteriana, anti-viral e anti-parasitária. Mecanismos de escape à imunovigilância anti-infecciosa. Vacinação.
7. IMUNODEFICIÊNCIAS PRIMÁRIAS (IDP). Deficiências de células B e T. Deficiências do sistema imunitário inato. Diagnóstico e tratamento de IDP.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. REVIEW OF BASIC CONCEPTS IN IMMUNOLOGY
2. HYPERSENSITIVITY REACTIONS. Immunopathology. Laboratory diagnosis.
3. TOLERANCE, AUTOIMMUNITY AND AUTOIMMUNE DISEASES. Autoimmunity and autoimmune disease. Autoimmune diseases: general and immunopathological aspects, diagnostic tests.
4. ATOPIC ALLERGIC DISEASES. Immunopathology: Th2 cells, eosinophils, B lymphocytes, mast cells. Diagnostic tests: *in vivo* (skin prick tests) and *in vitro* (specific IgE). Immunotherapy and corticotherapy.
5. ANTI-TUMOR IMMUNITY. Immune response to tumors (dendritic cells, CD4+ T cells, CD8+ T cells, NK cells, B lymphocytes). Escape mechanisms from anti-tumor immunovigilance. Immunological treatment of tumors.
6. ANTI-INFECTIOUS IMMUNITY. Anti-bacterial, anti-viral and anti-parasitic immunity. Escape mechanisms from anti-infectious immunovigilance. Vaccination.
7. PRIMARY IMMUNE DEFICIENCIES (PID). B and T cell deficiencies. Deficiencies of the innate immune system. Diagnosis and treatment of PID.

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

- OBJECTIVO 1.** *é um objetivo transversal a todos os conteúdos programáticos desta UC;*  
**OBJECTIVO 2.** *Desenvolver o pensamento crítico acerca da investigação em Imunologia Clínica;- Em todas as áreas temáticas há exemplos de investigação científica aplicada, que permite discutir aspectos de limitações- A apresentação das propostas de projectos de investigação, desenvolvidos pelos alunos, permite gerar ambiente de grande discussão e reflexão científica.*  
**OBJECTIVO 3.** *Analisar as ferramentas de implementação de e estudos científicos em Imunologia Clínica – todas as sessões que envolvem análise crítica de artigos relevantes publicados na literatura internacional (Journal Club) contribuem para este objectivo.*  
**OBJECTIVO 4.** *Reconhecer os avanços e as limitações da Imunologia Clínica.- Todas as áreas temáticas abordam a forma como a imunomodulação e tratamento afectam a imunopatologia e os limites deste processo.*

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

- OBJECTIVE 1.** *To analyse the most relevant aspects of the structure, dynamics and functions of the immune system in humans.- All thematic areas of the syllabus have this focus in mind.*  
**OBJECTIVE 2.** *To stimulate critical thinking about research in Clinical Immunology.- All thematic areas contain examples of applied research, its relevance and limitations.- Presentation of research proposals by the students allows the analysis and fruitful discussion of the projects and reflective thought about research.*  
**OBJECTIVE 3.** *To analyse the tools for implementation of scientific studies in Clinical Immunology – all sessions which involve the critical analysis of articles published in international journals contribute towards this objective.*  
**OBJECTIVE 4.** *To acknowledge the progress and limitations of Clinical Immunology.- All thematic areas address the way immunomodulation and treatment affect immunopathology and the limits of this process.*

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

*Aulas magistrais, em flipped classroom e seminários interactivos. Apresentação e discussão de propostas de projectos de investigação pelos alunos.*

##### *Avaliação*

- 1) *Avaliação Teórica (AT) - 2 Frequências ou Exame Final. Uma nota mínima de 9,5 valores é necessária para se obter aprovação à avaliação teórica.*
- 2) *Avaliação Teórico-Prática (ATP) – 2 componentes a) Avaliação Contínua (AC) - Participação nas discussões (50% da ATP) b) Apresentação de Projecto de Investigação (API) – (50% da ATP).*  
*Nota Final = A Tx 0,6 + ATP (AC x 0,5 + API x 0,5) x 0,4*

*Assiduidade mínima 75%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Classical lectures, flipped classroom lectures and Interactive seminars. Presentation and discussion of research project proposals developed by the students.*

#### **Evaluation**

1) *Theoretical Assessment (TA) - 2 Partial Written Tests or Final Theoretical Exam (FTA). A minimum of 9.5 pts are needed to pass TA.*

2) *Theoretical - Practical Assessment (TPA) – 2 components a) Continuous Assessment (CA) - Participation in discussions (50% of TPA mark) b) Presentation of research project (PRP) – (50% of TPA mark).*

*Final Mark = TA x 0.6 + TPA (CA x 0.5 + PRP x 0.5) x 0.4*

*Minimum attendance 75%*

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

*A aquisição de conhecimentos será efetuada em aulas magistrais, em flipped classroom e em aulas de discussão de casos clínicos o que permitirá a interligação dos conceitos abordados. A apresentação das propostas de projetos de investigação, realizados pelos alunos, permite gerar ambiente de grande discussão e reflexão científica e ainda desenvolver o pensamento crítico acerca da investigação em Imunologia Clínica.*

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

*The acquisition of knowledge will be made in lectures /seminars, flipped classroom sessions and by discussion of clinical cases allowing the interconnection of the concepts covered. The submission of proposals for research projects conducted by students will generate much discussion and reflection scientific environment and develop critical thinking about research in Clinical Immunology.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

(1) *“Fundamentos de Imunologia” (2ª Edição; 2012); Arosa, Cardoso & Pacheco (eds.); LIDEL.*

(2) *“Kuby Immunology” (6ª Edição; 2007); Goldsby, Kindt & Osborne (Eds.); W.H. Freeman & Company*

### **Mapa X - Hemodinâmica/Hemodynamics**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Hemodinâmica/Hemodynamics*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Paulo Jorge dos Santos Pimentel de Oliveira (60h TP)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Esta UC tem como objectivo apresentar os fundamentos da reologia e da mecânica de fluidos do sangue no sistema cardiovascular, com vista a um melhor entendimento e futura investigação sobre a génese, localização e desenvolvimento de doença aterosclerótica vascular.*

*No final da UC o estudante deve ser capaz de:*

- *descrever o sistema circulatório humano, seu funcionamento e características principais;*
- *descrever a relação entre a mecânica de fluidos local a doenças vasculares (aterosclerose);*
- *entender o conceito de viscosidade, sua medição e modelos reológicos mais comuns;*
- *distinguir fluidos newtonianos e não newtonianos;*
- *entender o essencial da reologia do sangue;*
- *analisar escoamentos simples em vasos circulares*
- *calcular ou avaliar propriedades do escoamento: caudal; velocidade média; nº de Reynolds; tensão na parede; perdas de carga.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Objectives: To understand the fundamentals of rheology and fluid mechanics of blood in the cardiovascular system with view to pursue further investigation on the occurrence and localization of vascular atherosclerotic disease*

*At the end of the course the student should be able to:*

- *describe the human circulatory system*
- *describe the relation between local fluid mechanics and some vascular diseases like atherosclerosis;*
- *understand the concept of viscosity, its measurement and related rheological models;*
- *distinguish between Newtonian and non-Newtonian fluids;*
- *understand the essential points of blood rheology;*
- *analyze simple flows in circular vessels;*
- *calculate or evaluate flow properties such as: flow rate, average velocity, wall shear stress, Reynolds number, pressure losses.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Introdução.*
2. *Sistema circulatório humano.*
3. *Sangue.*
4. *Noções básicas de mecânica de fluidos e de reologia.*
5. *Modelos constitutivos GNF e viscoelásticos.*
6. *Reologia do sangue.*
7. *Introdução à mecânica de fluidos vascular.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Introduction.*
2. *Human circulatory system.*
3. *Blood.*
4. *Basic notions of fluid mechanics and rheology.*
5. *Constitutive models for GNF and viscoelastic materials.*
6. *Rheology of blood.*
7. *Introduction to vascular fluid mechanics.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Competências e capítulos do programa:*

- *descrever o sistema circulatório humano, seu funcionamento e características principais (Cap. 2);*
- *descrever a relação entre a mecânica de fluidos local a doenças vasculares (aterosclerose) (Cap. 1, 2 e 3);*
- *entender o conceito de viscosidade, sua medição e modelos reológicos mais comuns (Cap. 4 e 5);*
- *distinguir fluidos newtonianos e não newtonianos (Cap. 4 e 5);*
- *entender o essencial da reologia do sangue (Cap. 6);*
- *analisar escoamentos simples em vasos circulares (Cap. 4 e 7).*
- *calcular ou avaliar propriedades do escoamento: caudal; velocidade média; nº de Reynolds; tensão na parede; perdas de carga (Cap. 7).*

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

*Learning outcomes and corresponding chapters:*

- *describe the human circulatory system (Cap. 2)*
- *describe the relation between local fluid mechanics and some vascular diseases like atherosclerosis (Cap. 1, 2 and 3);*
- *understand the concept of viscosity, its measurement and related rheological models (Cap. 4 and 5);*
- *distinguish between Newtonian and non-Newtonian fluids (Cap. 4 and 5);*
- *understand the essential points of blood rheology (Cap. 6);*
- *analyze simple flows in circular vessels (Cap. 4 and 7);*
- *calculate or evaluate flow properties such as: flow rate, average velocity, wall shear stress, Reynolds number, pressure losses (Cap. 7).*

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

*Uma aula teórico/prática semanal de 2h, em que são transmitidos oralmente os conteúdos da UC, misturando o método expositivo com um método ilustrativo (por aplicação imediata dos conceitos novos a casos concretos). As 2h restantes do horário destinam-se a aulas práticas em que se usa o computador para realização do trabalho final, ou se pesquisa na net para a elaboração dos trabalhos de síntese.*

*A avaliação é baseada na elaboração individual de 5 trabalhos de síntese (peso 40%), escritos, com cerca de 3 páginas no máximo, que resumem o estudo de um determinado aspecto, e na realização de um trabalho final de aplicação computacional (peso 60%), feito em grupo, envolvendo a simulação de um escoamento, a sua análise crítica e escrita de um relatório. Não há exame final.*

*Assiduidade mínima 70%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*There is 1 theoretical/practical 2 h class per week, where the course syllabus are transmitted orally using a classical method (by exposition) mixed with an illustrative method. The remaining 2h/week are filled with practical classes, in which computers are used to carry out the final work (need to understand the basics of the fortran code employed, how to run it and how to do graphs of the results) and the search in the internet for sources required to help in preparing the written resume assignments.*

*Assessment is based on preparing 5 resume assignments (synthesis works), to be done individually and having at most 3 written pages on a particular aspect of the course contents (circulatory system; heart; arteries and veins; blood rheology; vascular pathologies), and a final computational work, involving simulations of a flow case and writing a report describing the results. Criteria: synthesis works 40% of the overall mark; final work 60 %.*

*Minimum attendance 70%*

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

*O método de ensino (TP- teórico/prático) permite a leção simultânea de conteúdos teóricos associados a exemplos de aplicações práticas, relacionadas com a mecânica de fluidos vascular. Há duas aulas de introdução à programação, utilização do compilador fortran e explicação do programa que irá ser utilizado no trabalho final. Este será efectuado em grupo, com aulas tutoriais de acompanhamento numa fase inicial.*

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

*The teaching methodologies (TP – theoretical/practical) involve the simultaneous teaching of theoretical concepts being given together with practical examples of their application to fluid mechanical problems in arteries. Two lectures are used to introduce the programming language (FORTRAN) and the use of the fortran compiler (which is provided to the students), and to explain the computer code which serves as a basis for the final work. This work is carried out in groups of 2 students which are accompanied by the professor in a tutorial way.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Alguns Conceitos Básicos de Hemodinâmica, F.T. Pinho, FEUP, Abril 2009.  
Biofluid Mechanics in Cardiovascular Systems, Lee Waite, McGraw-Hill, 2006.  
Applied Biofluid Mechanics, Lee Waite e Jerry Fine, McGraw-Hill, 2007.  
Modelling the human cardiac fluid mechanics, H. Oertel, Univ. Karlsruhe, 2005.  
O Livro de Coração, Fernando de Pádua, Academia do Livro, 2008.  
Notas sobre Fenómenos de Transferência, P.J. Oliveira, Reprografia da UBI, 1998.*

*Relatórios de apoio aos Alunos:*

*Equações da Mecânica de Fluidos. Escoamento de Poiseuille em Canal e Tubo.*

*Viscosidade do Sangue*

*Equações do Movimento sob Forma Geral. Fluido de Casson*

*Resolução das Equações do Movimento com Método dos Volumes Finitos. Modelo de Lei de Potência*

*Escoamento Pulsante em Tubo "*

*Normalização das equações. Modelo Carreau-Yasuda*

*Fluxo de Sangue em Tubo Circular "*

*Noções Básica de Mecânica dos Fluidos e de Fluidos Não Newtonianos. Parte I*

*Noções Básica de Mecânica dos Fluidos e de Fluidos Não Newtonianos. Parte II*

**Mapa X - Proteção Radiológica e Dosimetria/Radiological Protection and Dosimetry****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Proteção Radiológica e Dosimetria/Radiological Protection and Dosimetry*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Jorge Manuel Maia Pereira (60 h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Introduzir os principais tópicos da dosimetria e da protecção radiológica, bem como identificar e relacionar os efeitos biológicos das radiações ionizantes. No final da unidade curricular (UC) o estudante deve ser capaz de: analisar e discutir de forma coerente as matérias leccionadas, pondo em evidencia os princípios teóricos básicos e as evidências experimentais. Interpretar, solucionar e discutir problemas sobre as matérias leccionadas. Analisar e discutir em grupo artigos científicos actuais.*

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

*Introduce the main topics of dosimetry and radiation protection, as well as identify and relate the biological effects of ionizing radiation. At the end of the UC the student should be able to: analyze and discuss coherently the subjects taught, putting in evidence the basic theoretical principles and experimental evidence. Interpret, solve and discuss problems on the subjects taught. Analyze and discuss, in group, current scientific articles.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Grandezas e unidades em Protecção Radiológica e Dosimetria.*

*1.1 Grandezas de exposição.*

*1.2 Grandezas de dose.*

*1.3 Grandezas de fluence e fluxo.*

*1.4 Doses máximas recomendadas.*

*2 Fontes de radiações ionizantes.*

*2.1. Modos de decaimento radioactivo.*

*2.2 Lei do decaimento radioactivo.*

*2.3 Várias alternativas para a ocorrência de um decaimento.*



- 2.4 Produção e decaimento da radioactividade
- 3. Interacção da radiação ionizante na matéria
  - 3.1 Noções básicas sobre a interacção de radiações ionizantes
  - 3.2 Interacção de partículas carregadas pesadas
  - 3.3 Interacção de electrões e de positrões
  - 3.4 Interacção de neutrões
  - 3.5 Interacção de raios-X e gama
- 4. Efeitos biológicos da radiação
  - 4.1 Noções básicas sobre a interacção da radiação ionizante com tecidos biológicos.
  - 4.2 Radioquímica.
  - 4.3 Consequências da irradiação a nível celular
- 5. Radioisótopos e dosimetria
  - 5.1 Irradiação interna e dose interna
  - 5.2 Irradiação externa e algumas considerações sobre a dose externa

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. Quantities and Units in Radiation Protection and Dosimetry.
  - 1.1. Quantities of exposure.
  - 1.2. Quantities of dose.
  - 1.3. Quantities of fluence and flux.
  - 1.4. Maximum recommended doses.
2. Sources of ionizing radiation.
  - 2.1. Modes of decay.
  - 2.2. Law of radioactive decay.
  - 2.3. Various alternatives for a decay process.
  - 2.4. Production and decay of radioactivity.
3. Interaction of ionizing radiation in the matter.
  - 3.1. Basics of the interaction of ionizing radiation.
  - 3.2. Interaction of heavy charged particles.
  - 3.3. Interaction of electrons and positrons.
  - 3.4. Interaction of neutrons (brief introduction).
  - 3.5. Interaction of X- and gamma-rays.
4. Biological effects of radiation
  - 4.1. Basics of the interaction of ionizing radiation with biological tissues
  - 4.2. Radiochemistry
  - 4.3. Effects of irradiation at the cellular level
5. Radioisotopes and Dosimetry
  - 5.1. Internal irradiation and internal dose
  - 5.2. External irradiation and some considerations about external dose

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objectivos e das competências a adquirir pelos alunos e enquadram-se, em parte, dentro dos conteúdos usuais em UC equivalentes de outras universidades nacionais e internacionais, com as devidas adaptações dado o carácter opcional desta UC e os conhecimentos prévios dos estudantes em assuntos relacionados com as fontes de radiações ionizantes e com a interacção da radiação ionizante com a matéria. Numa primeira parte introduz-se as principais grandezas e unidades usadas em Protecção Radiológica e Dosimetria, numa segunda parte a caracterização das fontes de radiação ionizante, nomeadamente os modos de decaimento (tipo de partículas, energias, semi-vida, etc), numa terceira parte a interacção da radiação ionizante com a matéria e aspectos gerais da protecção radiológica, numa quarta parte uma introdução à Radiobiologia e por fim aborda-se os aspectos gerais da Dosimetria (dose interna e uma breve introdução à dose externa).*

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

*The syllabus of UC were defined according to the objectives and skills to be acquired by students and fit, in part, within the usual syllabus in equivalent courses from other national and international universities, with the necessary adaptations given the optional nature of this course and the previous knowledge of the students in topics related to sources of ionizing radiation and the interaction of ionizing radiation in the matter. The first part introduces the main quantities and units used in Radiation Protection and Dosimetry, the second part covers the characterization of the sources of ionizing radiation, in particular decay modes (type of particles energies, half-life, etc), the third part covers the interaction of ionizing radiation with matter and general aspects of Radiological Protection, a fourth part covers an introduction to radiobiology and the last part covers the general aspects of Dosimetry (internal dose and a brief introduction to the external dose).*

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

*Aulas teórico-práticas de exposição oral com recurso a meios audiovisuais. As aulas são acompanhadas pela resolução de problemas de aplicação e pela discussão dos resultados obtidos. Realização de trabalhos práticos pelos estudantes utilizando bases de dados e programas de simulação dedicados a assuntos de interacção da radiação com a matéria, de radioprotecção e de dosimetria: XCOM, ESTAR, PSTAR, ASTAR, SRIM/TRIM, etc. Os estudantes são convidados a analisar e discutir artigos científicos actuais.*

*Avaliação final da UC será constituída por uma componente pontual e uma componente contínua, que engloba vários*

ítems:

1. Realização de um teste escrito final: 50%;
2. Realização de trabalhos práticos e respectivos relatórios: 30%;
3. Apresentação oral e discussão de um artigo científico actual: 20%.

Assiduidade mínima 80%

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Oral exposition theoretical-practical lectures using audiovisual media. The classes are accompanied by resolution of application problems and the discussion of the results. Implementation of practical works by the students using databases and simulation programs dedicated to issues of interaction of radiation with matter, radiation protection and dosimetry: XCOM, ESTAR, PSTAR, ASTAR, SRIM/TRIM, etc. The students are asked to analyze and discuss current scientific articles.*

*Final evaluation of the UC will be comprised by a written test and a continuous component:*

1. Completion of the final written test: 50%;
2. Execution of the practical works and the respective reports: 30%;
3. Oral presentation and discussion of a scientific paper: 20%.

Minimum attendance 80%

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

*A duração da carga horária desta UC envolve um total de 168 horas (60 horas de contacto com a equipa docente, 98 horas de trabalho autónomo por parte do aluno e 10 horas para avaliação), foi definida tendo por base os objectivos da aprendizagem e as competências a serem adquiridas pelos alunos. Por outro lado, as metodologias de ensino seleccionadas são trabalhadas para cumprir cabalmente esta finalidade. Dada a natureza técnica da UC todas as aulas são aulas teórico-práticas estruturadas em quatro vertentes: 1. Exposição oral dos conteúdos e temáticas; 2. Realização de trabalhos práticos; 3. Resolução de problemas de aplicação e discussão dos resultados obtidos; 4. Análise de discussão de artigos científicos actuais. A comunicação natural entre as quatro vertentes permite de uma forma sustentada que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre. A metodologia de ensino encontra-se centrada nos estudantes, os quais vão complementando a sua aprendizagem com o seu trabalho autónomo que é fundamental para a sedimentação de conceitos e competências. Adicionalmente os estudantes realizam vários trabalhos práticos e respectivos relatórios, utilizando bases de dados e programas de simulação dedicados a assuntos de interacção da radiação com a matéria, de radioprotecção e de dosimetria. A componente de avaliação contínua é fulcral para que os alunos mantenham o acompanhamento da disciplina ao longo do semestre, sendo essencial para que o professor e os estudantes consigam seguir a evolução das competências e o cumprimento dos objectivos da aprendizagem. Por outro lado, o estudo dos assuntos está padronizado para um nível intermédio, no entanto dada a relevância do estudo de algumas temáticas, o estudo destas será adequadamente aprofundado através de artigos científicos relevantes e actuais para o campo da protecção radiológica e dosimetria, nomeadamente na vertente associada a partículas carregadas, a raios-X e raios gama. Por esta razão, os estudantes são convidados a analisar e discutir artigos científicos actuais.*

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

*The duration of this course workload involving a total of 160 hours (60 hours of contact with teaching team, 98 hours of autonomous work by students and 10 hours for evaluation), was based on the learning objectives and skills to be acquired by students. Moreover the teaching methodologies selected are worked to successfully fulfill this purpose. Given the technical nature of UC all lectures are theoretical-practical lectures structured in four aspects: 1. Oral presentation of contents and themes; 2. Practical works; 3. Solving of application problems and discussion of the results; 4. Analysis and discussion of current scientific articles. The natural communication between the four aspects allows a sustained way that students acquire the necessary skills during the semester. The teaching methodology is student-centered, which will complement their learning through independent work, that is fundamental to the consolidation of concepts and skills. Additionally students perform various practical works and the reports using databases and simulation programs dedicated to issues of interaction of radiation with matter, radiation protection and dosimetry. The continuous assessment component is essential for students to keep monitoring the course throughout the semester and is essential for the teacher and students are able to follow the development of skills and the achievement of learning objectives. Moreover the study of subjects is standardized to an intermediate level; however given the relevance of the study of some topics, the study of these will be adequately enhanced by relevant scientific articles to the field of radiation protection and dosimetry, particularly in components associated with the charged particles, X-rays and gamma rays. For this reason, students are requested to analyze and discuss current scientific articles.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Bibliografia principal:*

*Michael G. Stabin, Radiation Protection and Dosimetry: An Introduction to Health Physics, Springer, 2008.*

*Faiz M. Khan, The Physics of Radiation Therapy, Lippincott Williams & Wilkins, 3rd edition, 2003.*

*Bibliografia complementar*

*Yigal Horowitz, Microdosimetric Response of Physical and Biological Systems to Low- and High-LET Radiations: Theory*

*and Applications to Dosimetry, Elsevier, 2006.*

*D. A. Bradley (Editor), Subject Dose in Radiological Imaging, Applied Radiation and Isotopes, Vol. 50 (1), 1999.*

*Vários Artigos Científicos.*

## Mapa X - Tecnologia de Equipamentos Clínicos/Medical Equipment Technology

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Tecnologia de Equipamentos Clínicos/Medical Equipment Technology*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Luis Carlos Carvalho Pires (60h TP)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*N/A*

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

*As tecnologias nas quais se baseiam os equipamentos clínicos ao serviço da medicina são hoje vastas. O objectivo desta unidade curricular (UC) é o de fornecer ao aluno um conjunto de conhecimentos que lhe permitam perceber o funcionamento desses equipamentos. No final desta UC o aluno deve ter adquirido a capacidade de reconhecer as tecnologias utilizadas no funcionamento desses equipamentos, bem como ser capaz de analisar o seu funcionamento. Em simultâneo pretende-se alertar o aluno para detalhes tecnológicos que condicionam o funcionamento deste tipo de equipamentos. Ao longo da UC são abordados os principais equipamentos, tendo o cuidado de explorar o seu princípio de funcionamento.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The technologies in which clinical equipments are based are presently various. The aim of this course is to provide students a set of skills that enable them to understand the functioning of these devices. At the end of the course the student should have acquired the ability to recognize the technologies used in the operation of such equipments, as well as being able to analyze their operation. At the same time it is intended to alert the student to technological details that affect the functioning of this type of equipments. Throughout the course special attention is given to the most important equipments, taking care to explore their working principle.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Medição da temperatura corporal.*
- 2. Medição do fluxo e da velocidade sanguínea com ultra-sons.*
- 3. Medição electromagnética do fluxo sanguíneo.*
- 4. Electroencefalografia.*
- 5. Potenciais evocados.*
- 6. Electromiografia.*
- 7. Ecografia.*
- 8. Radiografia.*
- 9. Tomografia computadorizada.*
- 10. Ressonância magnética.*
- 11. Endoscopia.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Measuring body temperature.*
- 2. Ultrasonic blood flow and velocity measurement.*
- 3. Electromagnetic blood flow measurements.*
- 4. Electroencephalography.*
- 5. Evoked potentials.*
- 6. Electromyography: detection, processing, and applications.*
- 7. Ultrasonic imaging.*
- 8. Radiography.*
- 9. Computed tomography.*
- 10. Magnetic resonance imaging*
- 11. Endoscopy.*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Com a unidade curricular de Tecnologia de Equipamentos Clínicos pretende-se que os alunos adquiram um conjunto de conhecimentos que lhe permitam perceber o funcionamento dos principais, e mais utilizados, equipamentos clínicos. Desse modo o conteúdo programático da unidade curricular compreende a apresentação e o estudo desses mesmos equipamentos clínicos sendo dado principal enfoque aos aspectos técnicos e tecnológicos que lhes estão associados.*

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

*The course of Tecnologia de Equipamentos Clínicos aims that students acquire a set of knowledge that help them to understand the functioning of the main and most used clinical equipments. In that way, the program of the course includes the presentation and study of those clinical equipments with focus being given to the technical and technological aspects associated with them.*

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

*Nas aulas o docente apresenta cada um dos temas do conteúdo programático. Por outro lado, as aulas contemplam também a apresentação oral de trabalhos realizados pelos alunos com o intuito de desenvolverem e aprofundarem alguns dos temas do conteúdo programático. No final do semestre os alunos entregam e fazem a apresentação oral de uma monografia que reúne os temas aprofundados.*

**MÉTODOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.**  $CI=0,4*Te+0,3*Ap+0,3*Mo$ . *CI – Classificação final. Te – Classificação no teste final. Ap – Classificação nas apresentações. Mo – Classificação na monografia.*

*Assiduidade mínima 50%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In the classes, the teacher presents each of the topics of the program. Moreover, students make an oral presentation of works performed by them in order to developed some of the topics of the syllabus. Students also write and present a monography at the end of the semester.*

**EVALUATION METHODS AND CRITERIA.**

$CI=0,4*Te+0,3*Ap+0,3*Mo$ . *CI – Final classification. Te – Final test classification. Ap – Classification of the oral presentations. Mo – Classification of the monograph.*

*Minimum attendance 50%*

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

*A unidade curricular de Tecnologia de Equipamentos Clínicos inclui aulas de cariz teórico e teórico-prático onde são apresentados os principais equipamentos clínicos bem como as tecnologias que lhes estão associadas. Adicionalmente, é seleccionado, em conjunto com os alunos, um grupo de temas relacionados com o conteúdo programático para a realização de trabalhos por parte dos alunos. Deste modo os alunos são estimulados, quer a adquirir conhecimento que lhes é transmitido directamente pelo docente, quer a adquirirem com a sua iniciativa mais conhecimento. Os trabalhos desenvolvidos são apresentados oralmente por forma a que os alunos desenvolvam a capacidade de prepararem e executarem apresentações deste tipo. O método de avaliação proposto tem como objectivo avaliar o conhecimento dos alunos nas suas diferentes valências: seja o conhecimento que lhes foi transmitido pelo docente, seja aquele que adquiriram por sua iniciativa. Na componente da avaliação correspondente aos trabalhos desenvolvidos pelos alunos estes são desafiados a contactarem com empresas fabricantes e fornecedoras de equipamentos clínicos.*

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

*The course of Tecnologia de Equipamentos Clínicos includes theoretical and practical - theoretical lessons where the most used clinical equipments and the technologies associated with them are presented. Additionally, it is selected together with students a group of topics, related to the program of the course, for further development by the students. Thus students are encouraged to acquire knowledge that is transmitted directly to them by the teacher and, complementarily, to obtain more knowledge with their own initiative. The resulting papers are presented orally so that students develop the skills to prepare and implement such presentations. Students are challenged to make contact with manufacturers and suppliers of medical equipment. The evaluation method proposed aims to assess the students' knowledge in its different aspects: knowledge that is transmitted to them by the teacher and that obtained by them own initiative.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Moore, J, e Zouridakis, G., Biomedical Technology and Devices - Handbook, CRC Press, 2004.*

*John G. Webster, Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation – Second Edition, Wiley and Sons, 2006.*

*John G. Webster, Medical Instrumentation - Application and Design, Wiley and Sons, 2009.*

**Mapa X - Processamento de Sinais e Imagem/Signal and Image Processing****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Processamento de Sinais e Imagem/Signal and Image Processing*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*António Manuel Gonçalves Pinheiro (60h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

N/A

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

- Compreender as características dos Sinais Temporais Contínuos e Discretos.
- Compreender os Sinais Contínuos e Discretos representados em Frequência.
- Projetar Filtros Analógicos e Digitais.
- Analisar e Processar de Sinais Aleatórios.
- Compreender a representação e as características de imagem.
- Compreender as técnicas de Processamento e Análise de Imagem.
- Compreender as técnicas de caracterização e reconhecimento da informação.

No final desta UC o aluno deve:

- Reconhecer as características do sinal analógico e discreto.
- Ser capaz de representar a frequência de sinais analógicos e discretos.
- Conhecer os filtros de tempo analógico e discreto.
- Ser capaz de analisar e saber como se processam sinais.
- Ser capaz de analisar e saber como processar imagens.
- Reconhecer e caracterizar informações.

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

- To understand the Continuous and Discrete Time Signals characteristics.
- To understand the Continuous and Discrete Time Signals represented on the Frequency domain.
- To project Analogue and Discrete Filters.
- To Process and Analyse random signals.
- To understand the Image Processing and Analysis techniques.
- To understand the information classification and recognition models.
- To understand the signal modulation and demodulation models.

At the end of this UC the student must be able to:

- Recognise the characteristics of Analog and Discrete Time signals .
- To represent the Frequency of Analog and Discrete signals.
- To know the Analog and Discrete Time Filters.
- Be able to analyse and process Random Signals.
- Be able to analyse and process Images.
- Characterize and Recognize Information.

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. Sinais Contínuos e Sinais Discretos (Representação de Sinais, Sistemas Lineares e Invariantes no Tempo, Representação Temporal e em Frequência, Amostragem)
2. Filtros (Diagramas de Bode, Filtros de Sinais Contínuos, Filtros de Sinais Digitais - IIR e FIR)
3. Sinais Aleatórios (Noção de Sinal Aleatório, Sinais Estocásticos, Processos Ergódicos, Sinais Estacionários, Funções de Correlação e Espectral de Potência, Filtros de Wiener e de Kalman)
4. Processamento e Análise de Imagem (Aquisição e Representação de Imagem, Convolução espacial e Filtragem de Imagem, Transformadas Bidimensionais, Análise Espectral de Imagem, Filtragem, FIR bidimensionais, Morfologia de Imagem Binária e Multinível, Técnicas básicas de Análise de Imagem, Detectores de Limiares, Segmentação de Imagem, Descrição de Imagem, Filtros estimadores bidimensionais - de Wiener e de Kalman)
5. Reconhecimento de Padrões (Caracterização de Sinais e Imagem, Técnicas de Classificação).

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. Continuous and Discrete signals (Signal representation, Linear and Time Invariant Systems, Time and frequency representation, Sampling)
2. Filters (Bode diagrams, Continuous signals filters, Digital signals filters – IIR and FIR)
3. Random Signals (Random signal concept, Stochastic signals, Ergodic Process, Stationary signals, Correlation and Powers spectrum functions, Wiener Filters, Kalman Filter)
4. Image Processing and Analysis (Image acquisition and representation, Spatial convolution, Image Filtering, Bidimensional Transforms, Image spectrum analysis, Bidimensional filtering, Binary and multilevel morphology) (Basis of Image Analysis, Edge detectors, Image segmentation, Image description, bidimensional estimators filters (Wiener and Kalman)
5. Pattern Recognition (Signal and Image Characterization, Classification Techniques).

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Analisando os conteúdos programáticos e os objetivos desta unidade curricular verifica-se que os estudantes irão:

- Adquirir conhecimentos de engenharia consolidada no domínio do processamento e análise de sinais e imagens;
- Desenvolver modelos de processamento de sinais bem como da sua análise e compreensão;
- Desenvolver modelos de processamento de imagens bem como da sua análise e compreensão.

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

*From the program and objectives analysis results in the conclusion that students will gain:*

- A consolidated knowledge on the Signals and Images processing and analysis technology;
- The ability for development and analysis of signal processing models;
- The ability for development and analysis of image processing models.

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

1) Aulas Teóricas-práticas orientadas para o ensino das técnicas de processamento e análise de sinais e imagens, complementadas com a implementação e simulação de modelos usando Matlab.

2) Aulas Teórico-práticas com implementação de diferentes projectos:

- Filtro analógico
- Filtro digitais com recurso ao uso de microprocessadores
- Sistema de análise e reconhecimento de imagem

3) Apresentação individual de trabalhos sobre estado da arte num sub-domínio à escolha do aluno.

4) Avaliação da disciplina:

$NF=0.6 NE+0.4 NT$

NE – Nota do teste escrito (Frequência ou Exame) Aprovação só com  $NE \geq 9.5$  valores

NT – Nota dada pela média ponderada dos diferentes trabalhos laboratoriais e apresentação

Aprovação só com  $NT \geq 9.5$  valores

Assiduidade mínima 50%

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

1) Theoretical-Practical classes based on the Signal and Image processing and analysis concepts, complemented with Matlab applications examples .

2) Theoretical-Practical classes for project design and implementation:

- Analogic Filter
- Digital Filter using microprocessors
- Image Analysis and recognition system)

3) Individual presentation on the state of the art of related subject

4) Course Evaluation:

$NF=0.6 NE+0.4 NT$

NE – Mark of the Written Proof (Test or Exam) • Approval requires  $NE \geq 9.5$  out of 20

NT – Resulting mark from the weighted mean of the different laboratory projects and presentation • Approval requires  $NT \geq 9.5$  out of 20

Minimum attendance 50%

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

*As aulas teóricas são complementadas com aulas práticas onde:*

- Os conceitos teóricos são complementados usando exemplos implementados em Matlab demonstrativos.
- Os estudantes realizam projectos baseados em desenvolvimento de sistemas electrónicos e programação (assembly ou C, e matlab), dependendo do projecto. Além disso, é obrigatória a realização de uma apresentação sobre um tema à escolha do estado da arte de um domínio.

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

*The theoretical Classes are complemented with Laboratory classes where:*

- The theoretical concepts are studied using Matlab demonstrative programs
  - Students achieve projects based on hardware and Software (matlab or assembly/C, depending of the project).
- Moreover, each student also has a mandatory presentation on the state of the art of a subject on signal or image processing.

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- 1 S. Haykin and B. Van Veen, *Signals and Systems*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2nd ed, 2003
- 2 M. H. Hayes, *Statistical Digital Signal Processing and Modeling*, John Wiley & Sons, NY, USA, 1996
- 3 W. K. Pratt, *Digital Image Processing*, John Wiley & Sons, Inc., 3rd ed, 2001
- 4 L. G. Shapiro and George C. Stockman, *Computer Vision*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001
- 5 J.G. Proakis and D.G. Manolakis, *Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, Prentice Hall, New Jersey, 4th ed, 1996*
- 6 A. V. Oppenheim and A. S. Willsky, *Signals & Systems*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2nd ed, 1997
- 7 J. W. Woods, *Multidimensional Signal, Image and Video Processing and Coding*, Acad Press, 2006.
- 8 R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork, *Pattern Classification*, Wiley Interscience, 2nd ed, 2000
- 9 S. Theodoridis, K. Koutroumbas, *Pattern Recognition*, Academic Press, 4th ed, 2009
- 10 B. Girod, R. Rabenstein, and A. Stenger, *Signals and Systems*, John Wiley & Sons, 2001

**Mapa X - Oncobiologia/Oncobiology****6.2.1.1. Unidade curricular:***Oncobiologia/Oncobiology***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Cecília Reis Alves Santos (60h TP)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***N/A***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Obter conhecimentos sobre as bases moleculares e celulares do cancro, reconhecer a importância da investigação básica na evolução das aplicações clínicas em oncologia, saber executar algumas técnicas laboratoriais usadas na investigação do cancro. Os alunos deverão adquirir as bases conceptuais e práticas para realizar investigação em oncobiologia. Deverão compreender o aparecimento e progressão das doenças oncológicas e sentirem-se aptos a discutir e elaborar estratégias para desenvolver investigação neste domínio, e exercerem funções técnicas em meio laboratorial. Espera-se ainda que consigam resolver problemas associados aos temas analisados, mostrando a capacidade de aplicar o conhecimento à prática. Ao nível das atitudes, os estudantes deverão ter desenvolvido a capacidade para trabalhar em equipa na resolução de problemas e na aquisição de conhecimentos.*

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

*Gain knowledge about the molecular basis of cancer and cancer cell, recognizing the importance of basic research in the evolution of clinical applications in oncology, know how to perform some laboratory techniques used in cancer research. Students should acquire the conceptual and practical bases for conducting research in oncobiology. They should understand the onset and progression of malignancies and feel able to discuss and develop strategies to develop research in this domain, and exercise technical functions in a research laboratory. It is also expected that they can solve problems associated with the subject analyzed, showing the ability to apply knowledge to practice. In terms of attitudes, students should develop the ability to work in teams to solve problems and in the acquisition of knowledge.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Caracterização de tumores benignos e malignos: classificação, evolução e histologia**Agentes causadores de cancro: conceito de agentes carcinogénicos e mutagénicos, factores ambientais, factores associados ao estilo de vida, hereditariedade, vírus e bactérias com acção transformante, comportamento reprodutivo e sexual**Controlo do ciclo celular**Oncogenes**Genes supressores de tumores**Apoptose**Importância dos telómeros na senescência celular e na imortalização das células**Instabilidade genómica e cancro**Matriz extracelular, adesão celular e cancro**Angiogénese**Metastização dos tumores**Células estaminais cancerosas***TÉCNICAS LABORATORIAIS***1. Colorações simples e imunohistoquímica.**2. Cultura de linhas celulares**3. Ensaio de proliferação celular**4. Ensaio de apoptose***6.2.1.5. Syllabus:***Characterization of benign and malignant tumours: classification, evolution and histology.**Cancer causing agents: mutagenic and carcinogenic agents, environmental and life-style factors, heredity, Transforming virus and bacteria, reproductive and sexual behaviour (hormonal background)**Cell cycle control**Oncogenes**Tumour suppressor genes**Apoptosis**Telomeres and cellular senescence and cell immortalization**Genomic instability and cancer**Extracellular matrix, cell adhesion and cancer**Angiogenesis**Tumour metastization**Cancer stem cells***Practical's**

1. Hematoxilín-eosin staining
2. Cell line culturing
3. Cell proliferation assays
4. Apoptosis assays

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conceitos abordados nesta UC incluem os mecanismos mais relevantes associados ao aparecimento e desenvolvimento do cancro. A análise destes conceitos permitem reconhecer a importância da investigação básica para desenvolver novas abordagens terapêuticas. As aulas práticas permitirão aos alunos executar algumas técnicas laboratoriais usadas na investigação do cancro. Espera-se que o aprofundamento dos conceitos básicos sobre a biologia celular e molecular do cancro permitam compreender de que modo é que as perturbações destes mecanismos contribui para o aparecimento e progressão das doenças oncológicas. A formação teórica e prática contribuirá para que os alunos se sintam aptos a desenvolver investigação neste domínio, e exercerem funções técnicas em meio laboratorial. Ao longo das aulas os alunos terão de resolver problemas relacionados com a aquisição de conhecimentos, realizar trabalhos de laboratório e de análise de artigos científicos em grupo.*

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

*The concepts covered in the program of this course include the most relevant mechanisms associated with the onset and development of cancer. The analysis of these concepts is fundamental for the development of clinical applications and therapeutic approaches. The practical classes will enable students to perform some laboratory techniques used in cancer research. It is expected that deepening of the basic concepts of cellular and molecular biology of cancer will allow understanding how the disruption of these mechanisms contributes to the onset and progression of malignancies. The theoretical and practical help to ensure that students feel able to discuss and develop strategies to carry out research in this area, and exercise technical functions in a research laboratory. During the lessons, students will have to solve problems related to the acquisition of knowledge, conduct laboratory work and analysis of scientific articles in group which will help to develop team spirit.*

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

*Numa primeira fase (120 min) é feita uma exposição da matéria pelo docente que pretende dar aos alunos uma perspetiva geral dos conteúdos e pôr em evidência os aspetos mais relevantes. Depois as atividades pedagógicas decorrem maioritariamente em contexto de tutoria onde são discutidos os objetivos de aprendizagem e resolvidas questões que permitem aprofundar os conteúdos através da pesquisa bibliográfica. Finalmente as respostas para os problemas são discutidas entre alunos e docentes e quaisquer dúvidas esclarecidas. O trabalho em equipa é estimulado e valorizado. Outras formas de contato incluem a apresentação oral de artigos em formato workshop e as aulas práticas laboratoriais.*

*A classificação final será  $AF = ((F1+F2)/2) \times 0,60 + A \times 0,20 + R \times 0,20$ , onde F1 e F2 são testes de perguntas de escolha múltipla (PEM), A refere-se à apresentação de artigos de revisão e R, o relatório das aulas práticas. O exame final, também será constituído por PEMs.*

*Assiduidade mínima 70%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*In a first stage (120 min) an exhibition of the contents is presented by the tutor to give students a general overview of the contents and highlight the most relevant aspects. After the educational activities take place, mostly in the context of mentoring, the learning objectives are discussed and exercises are resolved for deepening the contents through bibliographic research. Finally the responses to problems are discussed among students and teachers and all doubts clarified. Teamwork is encouraged and valued. Other forms of contact include oral presentation of articles in workshop format and laboratory classes.*

*The final classification will be  $AF = ((F1+F2)/2) \times 0,60 + A \times 0,20 + R \times 0,20$  where F1 and F2 multiple choice questions (PEM) tests, A refers to the presentation of review articles and R to the practical's report. The final examination will also consist of PEMs.*

*Minimum attendance 70%*

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

*Nesta Unidade Curricular os objectivos foram definidos com o intuito de incentivar o aluno a atingir um conjunto de conhecimentos essencialmente teóricos pelo que a adopção de metodologias pedagógicas centradas no aluno e baseadas em tutorias, em que é estimulada a discussão dos conhecimentos adquiridos bem como a sua aplicação a situações específicas, assume enorme relevância. Contudo, dada a complexidade de muitos destes conceitos e a necessidade de suscitar um interesse acrescido dos alunos, o recurso a aulas práticas laboratoriais constitui uma forma de aprendizagem complementar. O trabalho autónomo e em equipa do aluno assume aqui um papel essencial, quer pela responsabilidade que lhe atribui no seu processo de aprendizagem, quer pelas competências que confere para que ele possa continuar a aprender ao longo da sua vida. Os objetivos são abordados no modelo tutorial, pretendendo-se que os alunos desenvolvam simultaneamente capacidades de trabalho em equipa, comunicação de conhecimentos e atitudes de relacionamento interpessoal. Os conhecimentos são avaliados através de testes o que é adequado para determinar os objetivos de aprendizagem atingidos. A preparação dos alunos para a aprendizagem ao longo da vida é também incutida, não só pela autoaprendizagem, mas também através da preparação de workshops, realizada tendo por base uma intensa pesquisa bibliográfica e o trabalho em equipa.*



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

*The course objectives are defined to encourage the student to achieve a set of essentially theoretical knowledge. For that, teaching methods student-centered and based on tutorials were adopted. Furthermore, the discussion of themes involving knowledge to be acquired and their application to specific situations is stimulated. However, due to the complexity of many of these concepts and the need to increase their interest on subjects, laboratory classes are taught as a complementary form of learning. In the autonomous and in the team work, students assume a key role, due to their responsibility in the learning process, so that he/she can continue to learn throughout its life. The objectives are covered in the tutorial model, claiming that students develop both teamwork and communication skills and also interpersonal attitudes. Knowledge is assessed through tests that are suitable for measuring the degree of achievement of defined learning objectives. The preparation of students for learning throughout life is also trained, not only through self-learning, but also by the preparation of workshops using an intensive bibliographic search and teamwork.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:****1. Principal**

Weinberg R A (2006) *The Biology of Cancer*, Garland Science, Whitehead Institute for Biomedical Research Ed.  
Pollard T and Earnshaw WC. (2006) *Biologia Celular*. Elsevier.

Khan M and Pelengaris S. (2006) In: *The Molecular Biology of Cancer* Khan M and Pelengaris S. Eds, Blackwell Publishing, Ltd,

*Guide to Cell Proliferation and Apoptosis Manual* (2008) - Roche Applied Science, 4th Ed.

Freshney, R. I. (2010) *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Techniques*, 6th Ed.

Croce, CM. *Molecular origins of cancer: oncogenes and cancer*. *N Engl J Med* 2008; 358:502-11.

Fernandez SV, Russo J. *Estrogen and xenoestrogens in breast cancer*. *Toxicol Pathol* 2010; 38:110-22.

**2. Complementar**

Finkel T, Serrano M, Blasco MA. *The common biology of cancer and ageing*. *Nature* 2007; 448:767-774.

Piyush B Gupta, Christine L Chaffer & Robert A Weinberg *Cancer stem cells: mirage or reality?* *Nature Medicine* 2009; 15:1010 – 1012.

**Mapa X - Dinâmicas Populacionais e Demografia; Population Dynamics and Demography****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Dinâmicas Populacionais e Demografia; Population Dynamics and Demography*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Luís Santos Baptista (60h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Esta unidade curricular tem como objectivo principal capacitar o aluno com instrumentos de medida e análise dos fenómenos demográficos em função dos dados estatísticos disponíveis. São ainda objectivos deste módulo, proporcionar conhecimento sobre principais determinantes da dinâmica populacional e fornecer os conhecimentos sobre as técnicas básicas de análise demográfica, que incluem os métodos de cálculo/estimação de alguns indicadores fundamentais.*

*No final da Unidade Curricular, o aluno deve:*

- 1) Ser capaz de refletir sobre os aspectos estruturais da dinâmica das populações;*
- 2) Ser capaz de refletir em torno de uma perspectiva global dos fenómenos demográficos para compreender a componente populacional da Transição em Saúde;*
- 3) Estar apto a interpretar os indicadores relativos aos fenómenos demográficos;*
- 4) Ser capaz de construir indicadores genéricos adequados à caracterização das populações – alvo de intervenções em saúde*

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

*The main objective of this curricular unit is to enable the students to use measurement instruments and to perform the analysis of demographic phenomena on the basis of available statistical data. Furthermore, it has also as objectives, to provide knowledge on key determinants of population dynamics and of the basic techniques of demographic analysis, including methods of calculation / estimation of some key indicators.*

*At the end of this course, students must:*

- 1) Be able to reflect on the structural aspects of population dynamics;*
- 2) Be able to reflect about the demographic phenomena in order to understand the population component of the Transition Health;*

- 3) *Be able to interpret the indicators relating to demographic phenomena;*  
 4) *Be able to build generic indicators suitable to the characterization of the population - health interventions targeted*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1) *Dinâmica da população - movimento e estrutura: Crescimento da população. Renovação exógena e endógena. Migrações, óbitos e nascimentos. Estrutura por sexo e idades. Equilíbrio entre sexos. Distribuição de acontecimentos por idades no tempo. Observação demográfica longitudinal. Descrição dos processos demográficos a partir do conceito de geração. Análise da mortalidade. Factores da saúde. Princípios da Análise Transversal e cálculo dos indicadores de momento. Taxas brutas, taxas por idades e natalidade. Os AVPP. Natalidade e fecundidade. Procriação, reprodução. Substituição de gerações.*  
 2) *Dinâmica das populações mundial, europeia e portuguesa: Evolução das populações no último século. Emergência de novos problemas. Teoria da Transição Demográfica. Transição Epidemiológica. Ritmos de crescimento. Evolução da população mundial. O "ímpeto demográfico" e cenários prováveis de evolução futura. Demografia das populações europeias: impactos do envelhecimento na saúde.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

- 1) *Population dynamics - movement and structure: Population growth. Exogenous and endogenous renewal. Migration, deaths and newborns. Structure by sex and age. Balance between sex. Time, age and generation. Distribution of events by age in time. Longitudinal demographic observation. Description of demographic processes from the concept of generation. Mortality analysis. Health factors. Cross principles of analysis and calculation of time indicators. Crude rates, and birth rates by age (calculation). The AVPP. Birth and fertility. Breeding, reproduction. Generations replacement.*

- 2) *Dynamics of World, European and Portuguese populations: Evolution of the population in the last century. Emergence of new problems. The Demographic Transition theory. Epidemiological transition. Transition rhythms of growth. The world population evolution. The "demographic momentum" and likely scenarios of future evolution. Demography of European populations: Aging health impacts.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos permitem que o aluno tenha contacto com a realidade da demografia, deixando-o preparado motivado para saber a terminologia demográfica e poder aplicá-la em futuras investigações ligadas à sua temática de estudo.*

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

*The contents allow the student to have contact with the reality of demographics, leaving them ready and motivated to know the context of demographic terminology and be able to apply it in future investigations related to their subject of study.*

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

*Aulas teórico-práticas com exposição teórica, discussão de casos de evolução demográfica, trabalho individual e em grupo.*

*A avaliação consiste num exame final e na apresentação em sessão plenária de trabalho individual constando de uma revisão bibliográfica de 2000 a 3000 palavras, sobre temática a escolher pelo aluno. NF = 50% do exame + 50% sessão plenária*

*Assiduidade mínima 50%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical-Practical classes with theoretical exposition, discussion cases of demographic, individual and group work.*

*The evaluation consists of a final examination and a presentation of an individual work in a plenary session consisting of a literature review from 2000 to 3000 words on the theme chosen by the student. NF= 50% Exam + 50% plenary session*

*Minimum attendance 50%*

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

*A discussão em sessão plenária da matéria teórica tendo em conta os conceitos teóricos e a aplicabilidade prática, a discussão prática da revisão bibliográfica individual e o teste de avaliação escrito, dá coerência às metodologias de ensino em relação aos objetivos de aprendizagem.*

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

*The plenary discussion of the theoretical contents based on the theoretical concepts and practical application, the practical discussion of individual literature review and the written assessment test, give coherence to the teaching methods in relation to learning objectives.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- NAZARETH, J. Manuel, *Introdução à Demografia*, Ed. Presença, Lisboa, 1996.  
 CASELLI, G., VALLIN, J. WUNSH, G., *Demography: Analysis and Synthesis, A Treatise in Population Studies (Volume 1-4)*, Elsevier, 2005  
 LÉVY, Michel Louis, *Déchiffrer la Démographie*, Ed. Syros, Alternatives Economiques, 1997.  
 NEWELL, Colin, *Methods and models in demography*, The Guilford Press, New York, 1988.  
 RATZAN, Scott C., FILERMAN, Gary L., LESAR, John W., "Attaining Global Health: Challenges and opportunities", *Population Bulletin*, vol. 55, no. 1 (Washington, DC: Population Reference Bureau, March 2000

## Mapa X - Ética/Ethics

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Ética/Ethics*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*João Manuel Ferreira Gabriel (60h TP)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*N/A*

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

1. *Promover uma cultura de integridade e transparência na investigação científica.*
2. *Conhecer as bases éticas e o quadro legal da investigação biomédica.*
3. *Desenvolver o interesse e as capacidades dos alunos para um debate plural sobre os problemas éticos da investigação biomédica.*
4. *O aluno deve compreender a importância da integridade e transparência na investigação científica.*
5. *Adquirir conhecimentos sobre as bases éticas e o quadro legal da investigação biomédica, de uma forma susceptível de ser aplicada no exercício desta actividade.*
6. *Desenvolver o interesse e as capacidades dos alunos para as áreas das Humanidades relacionadas com a Saúde e para um debate plural sobre os problemas éticos da investigação biomédica, do exercício clínico e das políticas de saúde.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. *Promote a culture of integrity and transparency in scientific research.*
2. *To know the legal framework and ethical bases of biomedical research.*
3. *Develop the interests and capacities of students to a plural debate about the ethical problems of biomedical research.*
4. *The student must understand the importance of integrity and transparency in scientific research.*
5. *Know the legal framework and ethical bases of biomedical research, in a way that he can apply it in the exercise of his professional activity.*
6. *Develop the interests and capacities of students to areas health related and for a plural debate about the ethical problems of biomedical research, clinical practice and health policy.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Noções teóricas sobre Ética / Moral*
2. *História da Ética e da Deontologia Profissional*
3. *A Abordagem dos problemas éticos*
4. *Saúde e Direitos Humanos*
5. *O reflexo ético de Questões Epistemológicas*
6. *Direitos Humanos e Investigação Biomédica*
7. *Investigação Animal*
8. *Ético e não ético na escrita e comunicação científica*
9. *Transparência em Saúde*
10. *Transparência em Investigação*
11. *A Ética e o ensino das Profissões da Saúde*

### 6.2.1.5. Syllabus:

1. *Theoretical Notions about Moral and Ethics*
2. *History of ethics and professional ethics*
3. *The approach of ethical problems*
4. *Health and human rights*
5. *The ethical reflection of epistemological issues*
6. *Human rights and biomedical research*
7. *Animal Research*
8. *Ethical and unethical in scientific writing and communication*
9. *Transparency in Health*
10. *Transparency in research*
11. *Ethics and health professions education*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes.*

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

*The syllabus of the curricular unit were defined according to the objectives and competencies to be acquired by students.*

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

*As metodologias de ensino aprendizagem estão centradas no aluno, verificando-se a intervenção do docente na exposição das matérias teóricas da disciplina, onde serão apresentados e desenvolvidos os conceitos teóricos aliados a exemplos práticos.*

*A Unidade Curricular será ministrada essencialmente através de aulas em ambiente de tutoria, com carácter obrigatório.*

*Opcionalmente, poderão ser acordadas aulas em e-learning, para completar a formação presencial.*

*A nota da avaliação será dada por: 50% - Exame final constituído por 40 perguntas de escolha múltipla e com a duração de 40 minutos. 50% - Trabalho escrito + Avaliação contínua nas aulas.*

*Assiduidade mínima 90%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies are focused on student learning, where the teacher is only active in tutorial classes, by giving theoretical concepts associated to practical examples.*

*The Course will be taught primarily through classes in mentoring environment, with obligatory character.*

*Optionally, e-learning lessons will be available to complete the classroom training.*

*Assessment will be given by: 50% of the grade will come from the final exam (consisting of 40 multiple choice questions and with the duration of 40 minutes) and the other 50% will be obtained through continuous evaluation of the work performed in class.*

*Minimum attendance 90 %*

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

*A aquisição de conhecimentos teóricos será efetuada em aulas presenciais teórico-práticas. A elaboração de um trabalho escrito e de trabalhos experimentais/laboratórios/trabalhos de campo permitirá a interligação dos conceitos teóricos numa abordagem realista.*

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

*The acquisition of theoretical knowledge will be made in theoretical and practical classroom. The preparation of a written and field work will allow the interconnection of theoretical concepts in a realistic approach.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*1. Pina, J. A. Esperança (2013). Ética, Deontologia e Direito Médico. Lisboa: Lidel, Edições Técnicas.*

*2. Declaração de Helsínquia, versão 2008.*

*3. Singer, Peter; Viens, A. M. (2008). Cambridge Textbook of Bioethics. Cambridge: Cambridge University Press.*

*4. Steinbock, Bonnie (2007). Oxford Handbook of Bioethics. Oxford: Oxford University Press.*

**Mapa X - Projeto em Ciências Biomédicas/Biomedical Sciences Project****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projeto em Ciências Biomédicas/Biomedical Sciences Project*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*José Eduardo Brites Cavaco (60h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Ana Isabel Antunes Dias Rodrigues Gouveia (16h TP)*

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

*A promoção de uma formação interdisciplinar, em que as diferentes áreas do saber se cruzam, estimulando nos alunos competências de trabalho em equipas multidisciplinares e permitindo uma maior flexibilidade na sua formação. 80% das aulas são práticas, e 50% em contexto de trabalho. Estruturar um artigo científico, redacção e submissão; Apresentação de resultados (tabela, gráfico/esquemas); Saber utilizar a linguagem científica na apresentação e discussão de resultados; Conhecer as novas bases de comunicação – sites e blogs ...; Saber gerir conteúdos*

*Webpage, actualização/manutenção; Organizar as tarefas/produção de evento científico; Saber traduzir resultados científicos para linguagem acessível a todos; Saber fazer poster/apresentação oral; Saber apresentar dados científicos - diferentes públicos-alvo; Ter noções básicas das questões éticas na investigação; Escrever e Identificar - etapas na planificação, realização e finalização de um projecto empresarial.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*The promotion of interdisciplinary training in the different areas of knowledge intersect, encouraging students to work in multidisciplinary teams and allowing greater flexibility in their training. 80% of classes are practical, and 50% in the workplace. Design a scientific paper, drafting and submission; Presentation of results (table, graph / schemes); Know how to use scientific language in the presentation and discussion of results; Meet the new bases of communication - websites and blogs ...; How to manage webpage content, updating / maintenance; Organize the main tasks / production of scientific event; Learn to translate scientific findings into language accessible to all; Know how to do a poster / oral presentation; Knowing how to present scientific data - different target audiences; Have the basic notions about ethical issues in research; Identify and write the main steps in planning, implementation and completion of a business project.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à UC. Apresentação e escolha do projecto empresarial – análise SWOT. Actualização do Portal do Biomédico, Blog do Biomédico e facebook; Como escrever um artigo científico em inglês? Distribuição de dados científicos e regras básicas na redacção de um artigo e sua submissão; Como organizar um evento científico? Visita ao Parkurbis; Como escrever um press release de um assunto científico para um jornal? Como fazer um poster e uma apresentação oral?; Preparação das Comunicações para os diferentes público-alvo; Como falar sobre ciência para um público-alvo? 1º Ciclo/Secundário e 3ª idade; Bioética – visualização de um filme, redacção de ensaio; Spin Off – Bussines Angels – Start Ups – Que linguagem é esta? Seminário; Preparação do Symposium; Apresentação oral do poster do artigo; Apresentação do Projecto Empresarial; Symposium – Emprego e Oportunidades em Ciências Biomédicas - Empresas.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction. Presentation and choose the business plan - SWOT analysis. Update the Biomedical Portal, Biomedical Blog and Facebook web page; How to write a scientific paper in English? Distribution of scientific data and rules in writing an article and its submission; How to organize a scientific event? Visit the Parkurbis; How to write a press release of a scientific subject for a newspaper? How to make a poster and an oral presentation?; Preparation of communications for the different target audiences; How to talk about science for an audience? 1st Cycle / Secondary and 3rd age; bioethics - a film viewing, writing test; Spin Off - Bussines Angels - Start Ups - What language is this? Seminar: Preparation of the Symposium, oral presentation of poster paper; project presentation; Symposium - Employment and Opportunities in biomedical Sciences.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*O objectivo principal desta Unidade Curricular é o de capacitar o aluno de um ponto de vista integrado de todo o conhecimento adquirido, permitindo ter ao seu alcance todas as ferramentas para ingressar no mercado de trabalho, quer na área científica, empresarial ou outra. Os conteúdos programáticos permitem alcançar este objectivo.*

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

*The main objective of this Course is to enable the student an integrated view of all acquired knowledge, allowing to have at your fingertips all the tools to enter the labor market, both in the scientific area, business or other. The syllabus allow achieve this*

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

*A estrutura e objectivos definidos para esta UC visam promover a integração vertical e horizontal entre as diferentes áreas científicas do curso (1º ciclo e 1º semestre do 2º ciclo). A UC PCB tem como objectivo a promoção de uma formação interdisciplinar em diferentes áreas/componentes do saber (ex: empreendedorismo, informática, programação, biologia, engenharia, etc...).*

##### *Avaliação:*

- 1. Assiduidade: 5%*
- 2. Pontualidade: 5%*
- 3. Divulgação do curso de Ciências Biomédicas: 5%*
- 4. Apresentação e escolha do projecto empresarial – análise SWOT; Escrita de um artigo científico em inglês: 27,5%*
- 5. Escrita de um press release, elaboração de um poster e uma apresentação oral? Apresentação do projecto diferentes públicos: 5%*
- 6. Bioética – visualização de um filme, redacção de ensaio: 5%*
- 7. Como falar sobre ciência a diferentes público-alvo? 20%*
- 8. Apresentação oral do poster do artigo: 7.5%*
- 9. Simpósio de Emprego e Oportunidades em CB: 20%*

*Assiduidade mínima 80%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The structure and curricular objectives set for this UC promote the vertical and horizontal integration between different areas of science course (1st cycle and the 1st half of 2nd cycle). The UC PCB aims to promote interdisciplinary training in the different areas / components of knowledge (e.g., entrepreneurship, computer programming, biology, engineering, etc ...).*

**Assessment:**

1. Attendance: 5%
2. Punctuality: 5%
3. Dissemination of Biomedical Sciences: 5%
4. Presentation and choice of business project – SWOT analysis; Writing a scientific paper in English: 27.5 %
5. Writing a press release, the preparation of a poster and oral presentation? Presentation of the project to different audiences: 5%
6. Bioethics – Visualization of a movie, writing an essay: 5%
7. How to talk about science to different audiences? 20 %
8. oral presentation of the poster of the article: 7.5 %
9. Symposium of employment and opportunities in CB: 20 %

*Minimum attendance 80 %*

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

*No que diz respeito à UC PCB, a estrutura e objectivos curriculares definidos visam promover a integração vertical e horizontal entre as diferentes áreas científicas do curso (1º ciclo e 1º semestre do 2º ciclo), tendo como base a filosofia da Faculdade de Ciências da Saúde (FCS). A UC PCB tem como objectivo a promoção de uma formação interdisciplinar, em que as diferentes áreas/componentes do saber (ex: empreendedorismo, informática, programação, biologia, engenharia, português, inglês, design, produção, etc...) se cruzam e estabelecem pontes, estimulando nos alunos competências de trabalho em equipas multidisciplinares e permitindo uma maior flexibilidade na sua formação.*

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

*Regarding the UC PCB, the structure and curriculum objectives set promote the vertical and horizontal integration between different areas of science course (1st cycle and the 1st half of 2nd cycle), based on the philosophy of the Faculty of Health Sciences (FCS). The UC PCB aims to promote interdisciplinary training in the different areas / components of knowledge (e.g., entrepreneurship, computer programming, biology, engineering, english, portuguese, design, production, etc ...) intersect and establish bridges, encouraging students skills in working in multidisciplinary teams and allowing greater flexibility in their training. 80% of classes are practical*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Não se Aplica.*

**Mapa X - Engenharia de Tecidos/Tissue Engineering**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Engenharia de Tecidos/Tissue Engineering*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ilídio Joaquim Sobreira Correia (60h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Esta unidade curricular dá uma visão global aos alunos sobre a estrutura, função, propriedades e produção de materiais utilizados em Engenharia de Tecidos.*

*No final desta UC o aluno deve ser capaz de:*

- Reconhecer a importância do desenvolvimento de novos biomateriais para serem aplicados em Engenharia de Tecidos.
- Conhecer as diferentes fases de certificação de um biomaterial até que este possa ser usado em meio clínico.
- Manipular equipamentos básicos de laboratório.
- Recolher, sistematizar e organizar informação de forma a discutir um tema específico.
- Reconhecer as suas limitações e a necessidade de manter atualizadas as suas competências, prestando especial atenção à auto aprendizagem de novos conhecimentos baseados na evidência científica disponível.
- Comunicar oralmente e saber redigir documentos técnicos e/ou científicos.

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

*This course unit gives to the students an overview about the structure, function, properties and production of materials used in tissue engineering. At the end of this course unit students must be able to:*

- *Recognise the importance of developing new biomaterials with appropriated properties to their application in tissue engineering.*
- *Know the different stages of biomaterials certification for their use in the clinical environment.*
- *Manipulate basic laboratory equipment.*
- *Collect, systematize and organize information in order to be aware to discuss a specific theme.*
- *Recognize their limitations and be aware of the importance of keeping their skills update.*
- *paying special attention to self-learning based on scientific data available.*
- *Communicate orally and know how to write technical scientific documents.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

##### *Programa teórico da UC*

1. *Fundamentos da Engenharia de Tecidos*
2. *Biomateriais: definição, estrutura, propriedades e aplicações.*
3. *Biomateriais: o seu papel na Engenharia de Tecidos.*
4. *Bases de crescimento e diferenciação de tecidos.*
5. *Cultura de tecidos.*
6. *Transplantação de células e tecidos modificados.*
7. *Terapia génica.*
8. *A Engenharia de Tecidos aplicada nos diferentes órgãos humanos*
9. *Organogénese*

##### *Programa prático da UC*

- *Cultura de células in vitro.*
- *Estudos de citotoxicidade in vitro e in vivo*
- *Aquisição de imagens de SEM.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

##### *Theoretical program of the course unit*

1. *Fundamentals of tissue engineering*
2. *Biomaterials: definition, structure, properties and applications.*
3. *Biomaterials properties to be used in tissue engineering.*
4. *Mechanism of tissue growth and differentiation.*
5. *Tissue culture.*
6. *Cell and tissue transplantation.*
7. *Gene therapy.*
8. *Tissue engineering applied to the different organs of the human body.*
9. *Organogenesis*

##### *Practical programme of of the course unit*

- *Cell culture in vitro.*
- *In vitro and in vivo evaluation of materials cytotoxicity*
- *Acquisition of SEM images.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular dão a oportunidade aos alunos de conhecer os princípios, métodos e tecnologias actualmente usados na área de Engenharia de Tecidos. A apresentação de trabalhos de investigação desenvolvidos por colegas que frequentam o 3º ciclo em Biomedicina ou Bioquímica contribui para aprofundar a nível prático os conteúdos programáticos previamente leccionados nas aulas tutoriais. Por outro lado, a presente Unidade Curricular decorre ao mesmo tempo que outras Unidades curriculares (Biofarmacologia, Nanotecnologia e Genética Molecular Humana) nas quais são abordadas temáticas complementares, o que proporciona uma interligação de conteúdos favorável ao processo de ensino-aprendizagem do aluno.*

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

*The syllabus of this curricular unit gives the opportunity to students to meet the principles, methods and technologies currently used in the area of Tissue Engineering. The presentations of research performed by colleagues who are currently attending to their PhD's contribute for deepening at the practical level the contents previously taught in the tutorial sessions. On the other hand, the present curricular unit takes place at the same time as other curricular units (Biopharmacology, Human Molecular Genetics and Nanotechnology) in which complementary thematics are addressed, providing an educational process-friendly content-student learning.*

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

*As actividades de ensino/aprendizagem destinadas à apreensão dos conteúdos relativos às competências a adquirir encontram-se distribuídas por aulas teóricas ou práticas. O docente promove uma grande interacção com os alunos com objetivo de garantir a sua participação e motivação.*

**Metodologias pedagógicas:**

- Aulas teóricas de exposição da matéria;
- Aulas práticas onde os alunos executam diferentes protocolos experimentais sob supervisão do docente, de forma a consolidar os conhecimentos nas aulas teóricas e ainda adquirir competências de índole prático.
- Apresentações orais dos alunos com base em artigos científicos.

**Avaliação**

- nota final: 80% exame + 20% apresentações orais.
- Assiduidade: 80 % teóricas, 100% práticas
- A classificação mínima no processo ensino-aprendizagem para admissão ao exame final - maior ou igual a 6 valores

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*In this subject the teaching-learning activities are distributed in theoretical and practical classes. The teacher promotes a great interaction with students in order to ensure their participation and motivation.*

**Pedagogical methods:**

- Theoretical classes involve lectures where different themes are presented;
- In the practical lessons students perform different experimental protocols under the supervision of the teacher, allowing the consolidation of knowledges taught in the theoretical classes and also the acquisition of practical skills
- Students oral presentations based on scientific articles.

**Assessment:**

*Final Grade: 80% exam+ 20% Oral presentations*

- Regular attendance: 80% theoretical and 100% practical
- To be admitted to the final exam, students must have a final grade of at least 6 values.

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

*O programa aqui apresentado não só tem em conta o plano curricular do 2º ciclo em Ciências Biomédicas, no qual a presente UC se insere, como está programada para uma duração normal de 60 horas lectivas distribuídas ao longo de 15 semanas. De forma a maximizar a aquisição de conhecimentos e competências por parte do aluno, o número médio de alunos/tutoria não é superior a 20. Para a preparação das apresentações dos diferentes temas que os alunos têm que efectuar, estes distribuem-se em grupos de 3, sempre supervisionados pelo tutor. No início do semestre o tutor estabelece um horário para o atendimento dos alunos e esclarecimento de dúvidas, bem como de resolução de quaisquer questões relacionadas com o funcionamento da Unidade Curricular. Os alunos têm ainda à disposição o endereço de e-mail do tutor para entrar em contacto com este, fora do horário de atendimento ou das aulas. A plataforma moodle é usada pelo docente para facultar aos alunos o programa curricular da disciplina, artigos científicos, capítulos de livros, vídeos de apoio, as apresentações realizadas nas aulas, modelos de exames de anos anteriores e ainda os protocolos das aulas práticas.*

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

*The syllabus presented here takes into account the curricular plan of the 2nd cycle in Biomedical Sciences, in which this Curricular unit is inserted. This curricular unit is set to have a normal length of 60 hours distributed over 15 weeks. In order to maximize the acquisition of skills and competencies by students, the average number of students per class do not exceed 20. For the preparation of presentations of different themes that students have to perform, they are distributed in groups of 3, always supervised by the teacher. At the beginning of the semester the teacher establishes a schedule for the students' attendance and clarification of doubts, as well as resolution of any matters related to the functioning of the Curricular unit. Students have also the e-mail address of the teacher to reach him outside of office hours or school.*

*The platform Moodle is used to provide students the contents of the curricular unit, such as scientific articles, chapters of books, videos, support the presentations showed in classes, exams from previous years models and protocols of practical classes.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:****Bibliografia principal**

1. Buddy D. Ratner, Allan Hoffman, Frederick Schoen, Jack Lemons, "Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine", Elsevier, 3rd Ed. (2012)
2. Myer Kutz, "Handbook of Materials Selection", John Wiley & Sons (2001)
3. Scott A. Guelcher, Jeffrey O. Hollinger, "An introduction to Biomaterials" CRC Press (2006)
4. John P. Fisher, Antonios G. Mikos, Joseph D. Bronzino "Tissue Engineering", CRC Press (2007)

**Bibliografia complementar**

- artigos científicos

**Mapa X - Biotransporte/Bio-Transport**



**6.2.1.1. Unidade curricular:***Biotransporte/Bio-Transport***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Paulo Jorge dos Santos Pimentel de Oliveira (24h TP)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Pedro Nuno Dinho Pinto da Silva (12h TP),  
Francisco Miguel Ribeiro Proença Brójo (12h TP),  
Pedro Miguel Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar (12h TP)***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O aluno nesta UC deverá apreender o comportamento de fluidos newtonianos e não newtonianos e respetivos escoamentos. Caracterização essencial de escoamentos multifásicos e em suspensão. Simular e resolver problemas em fenómenos de transporte. Adquirir conhecimentos e competências na área multidisciplinar dos fenómenos de transporte. Usar os conceitos, os princípios, as equações e as técnicas de cálculo das bases da mecânica dos fluidos. Aplicar os conceitos, os princípios, as equações e as técnicas de cálculo em transferência de momento, em transferência de massa e em transferência de energia. Interpretar o comportamento dos fluidos newtonianos e não-newtonianos. Caracterizar os escoamentos multifásicos e em suspensão e respetivas aplicações. Simular e resolver problemas teóricos e de aplicação em sistemas de biotransporte*

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

*Provide knowledge in the multidisciplinary field of transport phenomena. Carry out the learning and mastery of concepts, equations and calculation techniques in fluid mechanics, in heat and mass transfers. To know the behavior of Newtonian and non-Newtonian fluids and respective flows. To characterize the multiphase flow and suspension flow. Simulate and solve problems in transport phenomena. Acquire knowledge and skills in the multidisciplinary field of transport phenomena. Use the concepts, principles, equations and the calculation techniques of fluid mechanics. Apply the concepts, principles, equations and computational techniques in momentum, mass and energy transfers. Interpret the behavior of Newtonian and non-Newtonian fluids. Characterize the multiphase and suspension flows and respective applications. Simulate and solve theoretical and applied problems of biotransport systems*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Termodinâmica e energia: Conceitos fundamentais. Leis da termodinâmica. A termodinâmica e os sistemas biológicos. Propriedades das substâncias e sua representação. Diagramas termodinâmicos. Equações de balanço. Ciclos termodinâmicos.  
2 Transferência de massa: Introdução e conceitos fundamentais. Composição de uma mistura e fluxos de espécies. Propriedades de transporte de misturas. Meios porosos. Lei de Darcy. Aplicações na área biomédica.  
3 Transferência de calor: Introdução e Conceitos Fundamentais. Transmissão de calor por condução, por convecção e por radiação.  
4 Bases da mecânica dos fluidos: Conceito de fluido e propriedades. Leis gerais e equações de estado. Equações gerais da mecânica dos fluidos. Equação de Bernoulli e aplicações. Escoamentos internos viscosos incompressíveis. Equação de Hagen-Poiseuille.  
5. Escoamentos não newtonianos e em suspensão: Viscosidade. Conceito de fluido não newtoniano. Fluido newtoniano generalizado (GNF). Escoamentos multifásicos e suspensões*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*1. Thermodynamics and energy: Fundamental concepts. The laws of thermodynamics. The thermodynamics and biological systems. Properties of substances and their representation. Thermodynamic diagrams. Balance equations. Thermodynamic cycles.  
2. Mass transfer: Introduction and basic concepts. Composition of mixtures and types of flows. Mixtures transport properties. Porous media. Darcy's law. Applications in the biomedical field.  
3. Heat Transfer: Introduction and Fundamental Concepts. Heat transfer by conduction, by convection and by radiation.  
4. Basis of fluid mechanics: fluid concept and properties. General laws and equations of state. General equations of fluid mechanics. Bernoulli equation and applications. Incompressible viscous internal flows. Hagen-Poiseuille equation.  
5. Non-Newtonian and suspension flows: Viscosity. Concept of non-Newtonian fluid. Generalized Newtonian fluid (GNF). Multiphase and suspension flows*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os estudantes nesta UC irão adquirir os seguintes conhecimentos e competências:*

*1) Aquisição de competências ao nível dos conceitos fundamentais e métodos de cálculo sobre fenómenos de transporte de energia e de massa.  
2) Domínio de conceitos, equações e técnicas de cálculo em mecânica dos fluidos, nas transferências térmicas, de massa e de energia.  
3) Conhecer o comportamento de fluidos newtonianos e não newtonianos e respetivos escoamentos.  
4) Caracterizar escoamentos multifásicos e em suspensão.  
5) Desenvolvimento da expressão oral e escrita, promovendo a autoconfiança e facilitando a comunicação sem ambiguidades de conclusões e raciocínios, a especialistas e não especialistas. Desenvolvimento de capacidades de aprendizagem autónoma e auto-orientada que permitam a sua adaptação à constante evolução tecnológica, permitindo-*

*lhe aplicar os conhecimentos e capacidades de compreensão integrada e de resolução de problemas a situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares.*

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

*Considering the syllabus and the objectives of this course unit, the students will acquire the following knowledge and skills:*

- 1) Acquisition of skills in the fundamental concepts and calculation methods about the energy and mass transport phenomena.*
- 2) Be aware of the concepts, equations and calculation techniques used in fluid mechanics, in heat and mass transfers.*
- 3) To know the behavior of Newtonian and non-Newtonian fluids and respective flows.*
- 4) To characterize the multiphase flow and suspension flows.*
- 5) Development of oral and written expression, promoting self-reliance and facilitating communication with unambiguous conclusions to both experts and non experts. Capacity to develop autonomous and self-oriented learning in order to allow them to adapt for changing technology, applying the knowledge, capabilities and integrated understanding for solving problems in new situations and contexts.*

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

*As actividades de ensino/aprendizagem destinadas à apreensão dos conteúdos relativos às competências a adquirir encontram-se distribuídas por: aulas teóricas de exposição da matéria, teórico-práticas de resolução de exercícios, e de desenvolvimento de competências nos trabalhos de grupo.*

*CrITÉRIOS de avaliação: Periódica: uma prova escrita em cada módulo (TE- teste) e 1 trabalho de síntese (TS)  $NF=0.75NTE+0.25NTS$ . (NTE = média das notas dos testes de cada módulo) Final: exame escrito (EX). Requer "Frequência" (fazer e entregar relatório do trabalho de síntese).*

*Assiduidade mínima 50%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching/learning activities aimed at the seizure of the contents relating to the skills to be acquired are distributed by: theoretical exposure of subjects; theoretical-practical problem solving and development of skills through team work.*

*Periodic evaluation: a written test in each module (TE- test) and analysis and synthesis report (TS)  $NF = 0.75NTE + 0.25NTS$ . (NTE = average grade of each module tests). Final evaluation: written exam (EX). It requires "Frequency" (make and deliver the analysis and synthesis report).*

*Minimum attendance: 50%*

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

*As metodologias de ensino adotadas nas aulas teóricas e de laboratório enquadram-se nos objetivos desta unidade curricular, tendo em atenção que englobam uma componente científica e uma componente tecnológica: 1) Componente científica: compreende aproximadamente 30% do conteúdo curricular. O material bibliográfico de ensino, principal e complementar, engloba obras em língua inglesa, e também alguns artigos técnicos e científicos, com o objetivo de preparar eficazmente os alunos para abraçarem uma carreira no sector empresarial, assim como a aquisição de competências que permitam a sua integração em equipas de investigação científica, despertando o gosto pelo método científico, pela inovação e empreendedorismo contribuindo para o incremento da qualidade da produção científica e tecnológica do país. 2) Componente tecnológica: compreende aproximadamente os restantes 70% do conteúdo curricular. As matérias transmitidas aos alunos nesta unidade têm como objetivo fundamental promover a aplicação dos conhecimentos adquiridos fenómenos de transporte e suas aplicações em sistemas biomédicos, da capacidade de interpretação e compreensão associadas à resolução de problemas nesta área, os quais estão intimamente relacionados com áreas científicas interdisciplinares e com condicionalismos tecnológicos e económicos, como sejam os diversos processos em que os fenómenos de transporte se encontram inseridos.*

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

*The teaching methods adopted in the theoretical and laboratory classrooms take into account the objectives of this course, including a scientific and a technological component, as follows: 1) Scientific component: comprises approximately 30% of the curriculum content. The main and complementary advisable bibliography, contains not only certain works written in English, but also some technical and scientific articles, in order to prepare students to embrace a career in business, as well as acquire skills to enable their integration into scientific research teams, arousing the passion for scientific method, innovation and entrepreneurship by helping to improve the quality of scientific production and technology. 2) Technological component: comprises the remaining approximately 70% of the curriculum content. The materials provided to students in this curricular unit help them to apply the fundamental knowledge about transport phenomena and its application in biomedical systems, and gathered them the capacity of interpretation and understanding in order to solve problems in this area of knowledge, which are closely related to the interdisciplinary areas of science and technology and economic constraints, such as various processes in which the transport phenomena are inserted.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

Yunus A. Çengel, Michael A. Boles, “Termodinâmica”, Mcgraw-Hill, 2012.  
 Wiley, “Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering, 6-Volume Set”, Metin Akay (Editor), 2006.  
 Treybal, Robert E., “Mass-Transfer operations”, McGraw-Hill, 1986.  
 Bear, Jacob., “Dynamics of fluids in porous media”. New York: Dover, 1983.  
 Cengel, Y., Heat Transfer – A practical Approach, McGraw-Hill, 1998.  
 Lee Waite, Jerry Fine, “Applied Biofluid Mechanics”, Mcgraw-Hill, 2007  
 P.J. Oliveira, “Biotransporte – Noções Básicas de Mecânica dos Fluidos e de Fluidos Não Newtonianos: Parte I e Parte II”. Dep. Eng<sup>a</sup> Electromecânica, Universidade da Beira Interior, Maio 2010, págs. 17 e 13

## Mapa X - Instrumentação Médica/Medical Instrumentation

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Instrumentação Médica/Medical Instrumentation*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Jorge Manuel Maia Pereira (52h TP)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Paulo Torrão Fiadeiro (8 h TP)*

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

*Obtenção de formação na área de Instrumentação, com ênfase nos princípios físicos de funcionamento dos instrumentos e técnicas utilizadas no apoio ao diagnóstico e à terapêutica em ciências médicas - nomeadamente nas áreas de medicina nuclear e diagnóstico por raios-X, incluindo uma breve introdução à microscopia electrónica, difracção de raios-X e fluorescência de raios-X. No final da unidade curricular (UC) o estudante deve ser capaz de: explicar os processos físicos relacionados com a física da radiação bem como as características principais dos detectores utilizados na detecção de raios-X e raios gama. Relacionar o tipo de informação que uma técnica de medicina nuclear, de raios-X ou de microscopia electrónica, pode fornecer, os princípios físicos em que se baseia e a instrumentação utilizada. Recolher, sistematizar, organizar informação e discutir em grupo um tema na área da instrumentação médica.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Obtaining training in Instrumentation field, with emphasis on the principles of operation of instruments and techniques used to support diagnosis and therapy in medical sciences - particularly in the areas of nuclear medicine and diagnostic X-rays, including a brief introduction to electron microscopy and X-rays diffraction/fluorescence techniques. At the end of the course the student should be able to: explain the processes related to radiation physics and the main characteristics of the detectors used in the detection of X- and gamma-rays. Relate the type of information that a nuclear medicine technique, X-ray or electron microscopy techniques can provide with the physical principles and the instrumentation used. Collect, systematize and organize information, and discussion in group of a medical instrumentation topic.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1.Detetores de Radiação 1.1.Princípios básicos 1.2.Interação da radiação 2. Detetores gasosos 2.1.Câmara de Ionização 2.2.Contador Proporcional 2.3.Contador Geiger-Müller 3.Detetores semicondutores 3.1.Detetores de silício e germânio 3.2.Detetores de semicondutores compostos 4.Detetores de cintilação 4.1.Princípios dos detetores de cintilação 4.2.Cintiladores orgânicos 4.3.Cintiladores inorgânicos 5.Fotomultiplicadores e fotodíodos 5.1.Fotocátodo 5.2.Multiplicação de electrões 5.3.Características operacionais 5.4.Fotodíodos 5.5. Forma dos impulsos 6.Espectroscopia de raios gama com cintiladores 6.1.Função resposta do detetor de cintilação 6.2. Propriedades dos espectrómetros de raios gama 7.A câmara gama 7.1.Princípios básicos 7.2.Características de desempenho 8.Fluorescência de raios-X 8.1.Espectrometria de raios-X de energia dispersiva e de comprimento de onda dispersivo 9.Microscopia electrónica 9.1.Microscopia electrónica de varrimento 9.2.Microscopia electrónica de transmissão.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*1.Radiation Detectors 1.1.Basic principles 1.2.Radiation interaction 2.Gas detectors 2.1. Ionization chamber 2.2.Proportional Counter 2.3.Geiger-Müller 3.Semiconductor detectors 3.1. Silicon and germanium detectors 3.2.Compound semiconductor detectors 4.Scintillation detectors 4.1.Principles of scintillation detectors 4.2.Organic scintillators 4.3.Inorganic scintillators 5.Photomultipliers and photodiodes 5.1.Photocathode 5.2.Multiplication of electrons 5.3.Operational characteristics 5.4.Photodiodes 5.5.Shape of scintillation pulses 6.Spectroscopy of gamma-rays with scintillators 6.1.Response function of a scintillation detector 6.2.Properties of gamma-rays spectrometers 7.The gamma camera 7.1.Basic principles 7.2. Performance characteristics 8.X-rays fluorescence 8.1 Energy dispersive spectrometry and wavelength dispersive spectrometry 9.Electron microscopy 9.1.Scanning electron microscopy (SEM) 9.2.Transmission electron microscopy (TEM).*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objectivos e das competências a adquirir pelos alunos e enquadram-se em parte dentro dos conteúdos usuais em UCs equivalentes de outras universidades, com as*

*devidas adaptações dado o carácter opcional desta UC, os conhecimentos prévios dos estudantes em assuntos relacionados com radiações ionizantes, a sua interacção com a matéria e detecção, e com a instrumentação nuclear, e ainda a necessidade de fazer uma breve introdução a técnicas laboratoriais avançadas de apoio à investigação em CB, tais como a difracção/fluorescência de raios-X e a microscopia electrónica. Numa primeira parte aborda-se os detectores de radiação ionizante em geral, numa segunda parte a câmara gama como elemento chave de qualquer sistema de imagiologia em medicina nuclear, numa terceira parte aborda-se aspectos introdutórios às técnicas de difracção e fluorescência de raios-X, e às técnicas de microscopia electrónica.*

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

*The syllabus of UC were defined according to the objectives and skills to be acquired by students and fit, in part, within the usual syllabus in equivalent courses from other national and international universities, with the necessary adaptations given the optional nature of this course and the previous knowledge of the students in topics related to ionizing radiation, its interaction with matter and detection, and nuclear instrumentation, and the need to make a brief introduction to advanced laboratory techniques to support research in biomedical sciences, such as X-rays diffraction/fluorescence and electron microscopy. The first part covers the ionizing radiation detectors in general (gas, semiconductor and scintillation), in a second part the gamma camera as a key element of any system of imaging in nuclear medicine and a third part covers the introductory aspects to techniques of X-rays diffraction/fluorescence and to techniques of electron microscopy.*

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

*Aulas teórico-práticas de exposição oral com recurso a meios audiovisuais, complementadas com demonstrações experimentais. As aulas são acompanhadas pela resolução de problemas de aplicação e pela discussão dos resultados obtidos. Realização de trabalhos de laboratório pelos estudantes utilizando uma montagem laboratorial típica de espectroscopia nuclear, um sistema de difracção de raios-X e dois microscópios electrónicos (um de transmissão e outro de varrimento). Por fim, os estudantes são convidados a analisar e discutir artigos científicos actuais.*

*Avaliação final da Unidade Curricular será constituída por uma componente pontual e uma componente contínua que engloba vários itens: 1. Realização de um teste escrito final: 50%; 2. Realização de trabalhos de laboratório e respectivos relatórios: 40%; 3. Apresentação oral e discussão de um artigo científico actual: 10%.*

*Assiduidade mínima 60%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Oral exposition theoretical-practical lectures using audiovisual media, supplemented with experimental demonstrations and with the solving of application problems where student participation is strongly encouraged. Implementation of laboratory experiments by students using a typical laboratory assembly of nuclear spectroscopy, a system of X-rays diffraction and two electron microscopes: transmission and scanning. Finally, students are asked to analyze and discuss current scientific articles. Final evaluation of the course will be comprised by a written test and a continuous component: 1. Written test: 50%; 2. Execution of the laboratory works and the respective reports: 40%; 3. Oral presentation and discussion of a scientific paper: 10%.*

*Minimum attendance 60%*

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

*A carga horária desta UC envolve um total de 168 horas (60 horas de contacto com a equipa docente, 98 horas de trabalho autónomo por parte do aluno e 10 horas para avaliação), foi definida tendo por base os objectivos da aprendizagem e as competências a serem adquiridas pelos alunos. Por outro lado, as metodologias de ensino seleccionadas são trabalhadas para cumprir cabalmente esta finalidade. Dada a natureza técnica da UC todas as aulas são aulas teórico-práticas estruturadas em quatro vertentes e decorrem em ambiente laboratorial (laboratório de Física Nuclear e nos laboratórios de Difracção de raios-X e de Microscopia electrónica): 1. Exposição oral dos conteúdos e temáticas; 2. Demonstrações experimentais e trabalhos de laboratório; 3. Resolução de problemas de aplicação e discussão dos resultados obtidos; 4. Análise de discussão de artigos científicos actuais. A comunicação natural entre as quatro vertentes permite de uma forma sustentada que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre. A metodologia de ensino encontra-se centrada no professor com a participação activa dos estudantes, os quais vão complementando a sua aprendizagem com o seu trabalho autónomo que é fundamental para a sedimentação de conceitos e competências. Adicionalmente os estudantes realizam vários trabalhos de laboratório e respectivos relatórios, utilizando uma montagem laboratorial de espectroscopia nuclear que permite estudar dois blocos importantes para a detecção de raios gama: detector semiconductor (detector de germânio, HPGe) e um detector de cintilação (cristal NaI(Tl)-tubo fotomultiplicador), um difractor de raios-X e dois microscópios electrónicos (um de transmissão e outro de varrimento). A componente de avaliação contínua é fulcral para que os alunos mantenham o acompanhamento da disciplina ao longo do semestre, sendo essencial para que o professor e os estudantes consigam seguir a evolução das competências e o cumprimento dos objectivos da aprendizagem. Por outro lado, o estudo dos assuntos está padronizado para um nível intermédio, no entanto dada a relevância do estudo de algumas temáticas, o estudo destas será adequadamente aprofundado através de artigos científicos relevantes e actuais para o campo da instrumentação médica, nomeadamente na vertente nuclear e na detecção de raios-X. Por esta razão, os estudantes são convidados a analisar e discutir artigos científicos actuais.*

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

*The course workload involves a total of 168 hours (60 hours of contact with teaching team, 98 hours of autonomous work by students and 10 hours for evaluation), was based on the learning objectives and skills to be acquired by*

students. Moreover the teaching methodologies selected are worked to successfully fulfill this purpose. Given the technical nature of UC all lectures are theoretical-practical lectures structured in four aspects and taking place in a laboratory environment, in the laboratory of Nuclear Physics and in the laboratories of X-rays diffraction and of electron Microscopy: 1. Oral presentation of contents and themes; 2. Experimental demonstrations and laboratory works; 3. Solving of application problems and discussion of the results; 4. Analysis and discussion of current scientific articles. The natural communication between the four aspects allows a sustained way that students acquire the necessary skills during the semester. The teaching methodology is teacher-centered with the active participation of students, which will complement their learning with their independent work that is fundamental to the consolidation of concepts and skills. Additionally students perform various laboratory works and the reports using a laboratory assembly of nuclear spectroscopy that allows to study two important blocks for the detection of gamma rays: semiconductor detector (germanium detector, HPGe) and a scintillation detector (crystal NaI(Tl)-photomultiplier tube), a X-ray diffractometer and two electron microscopes (transmission and scanning). The continuous assessment component is essential for students to keep monitoring the course throughout the semester and it is essential for the teacher be aware of students acquisition of skills and the achievement of learning objectives. Moreover the study of subjects is standardized to an intermediate level; however given the relevance of the study of some topics, the study of these will be adequately enhanced by relevant and current scientific articles to the field of medical instrumentation, particularly in nuclear area and the detection of X-rays. For this reason, students are requested to analyze and discuss current scientific articles

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Knoll G. F., "Radiation Detection and Measurement", 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, 2000.  
 Cherry S. R., Sorenson J. A., Phelps M. E., "Physics in Nuclear Medicine", 3rd ed., Saunders, Philadelphia, 2003.  
 Cullity, B. D., "Elements of X-Ray Diffraction", Reading: Addison-Wesley Publishing Company Cop., 2nd Ed., 1978.  
 Lyman, C.E., "Scanning Electron Microscopy, X-Ray Microanalysis, and Analytical Electron Microscopy, New York: Plenum, 1990.  
 Flegler, S. L., "Scanning and Transmission Electron Microscopy: An Introduction, New York: Oxford University, 1993.

### Mapa X - Neuroengenharia/Neuroengineering

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

Neuroengenharia/Neuroengineering

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria do Rosário Alves Calado (22h TP)

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Carla Sofia Pais Fonseca (16h TP)

Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar (22h TP)

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

Compreender e estudar a plasticidade sináptica e a adaptação.

Estudar os tipos de memória e estruturas encefálicas.

Compreender a neuroelectrónica.

Explorar as possibilidades da neuro-estimulação e suas tecnologias, e a recolha de sinais eléctricos neurológicos.

Explorar as próteses activas.

Compreender a neurofisiologia humana.

Conhecer os processos de codificação e descodificação neuronal.

Entender os diferentes tipos de memória.

Conhecer os processos eléctricos associados à transmissão neuronal.

Saber identificar e aplicar tecnologias eléctricas no diagnóstico e na terapêutica de desordens neurológicas.

Saber analisar circuitos electrónicos aplicados na neurologia.

Saber dimensionar pequenos equipamentos de estimulação eléctrica.

Utilizar programas de simulação.

Saber elaborar pequenos aplicativos de redes neuronais artificiais.

Trabalhar individualmente e em equipa.

Desenvolver capacidades de autonomia e liderança.

Saber ler e escrever trabalhos científicos.

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the synaptic plasticity and adaptation.

Study of the types of memory processes, information storage and brain structures.

Understand the neuroelectronics, explore the neuro stimulation and its technology.

Acquisition of electrical signals and understand the active prostheses.

Understand the human neurophysiology.

Understand the process of neuronal coding and decoding.

Understand the different types of memory.

Know the electrical processes related with the neuronal transmission.

Identify and apply the electrical technologies in the diagnosis and therapeutics of neurological disorders.

Analyse electronic circuits applied in neurology.

Design small equipment of electrical stimulation.

*Use simulation programs to study, solve and visualize problems.  
Develop small computer programs to implement artificial neuronal networks.  
Work individually and within a team.  
Develop autonomy and leadership abilities.  
Know how to read and write scientific works.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Codificação e descodificação neuronal.  
Teoria da informação.  
Neurónios e circuitos neuronais.  
O modelo de neurónio.  
A neuroelectrónica.  
Os sistemas neuro-electrónicos.  
A morfologia e o processo de condução neurológica.  
Modelos de rede neuronal.  
A adaptação e a aprendizagem.  
A plasticidade cerebral.  
Os processos de memorização.  
Representação dos processos de transmissão eléctrica neuronal.  
Estimulação eléctrica.  
Simulação computacional do sistema neurológico.  
A inspiração no sistema neurológico humano para compreensão e desenvolvimento de arquitecturas de inteligência artificial.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Neuronal encoding and decoding.  
Information theory.  
Neurons and neural circuits.  
The model of the neuron.  
The neuroelectronics.  
The neuro-electronic systems.  
The morphology and the process of neurological conduction.  
Neural network models.  
The adaptation and learning.  
Brain plasticity.  
The processes of memorization.  
Representation of procedures for electrical transmission performed by neurons and synapses.  
Electrical stimulation.  
Computer simulation of the neurological system. Inspiration in system for understanding human neurological development and artificial intelligence architectures*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos facultarão aos alunos, e de acordo com os objectivos gerais da unidade curricular, as seguintes competências: Compreender os modelos da plasticidade sináptica e da adaptação. Perceber os mecanismos de memória. Compreender a neurofisiologia humana. Conhecer os processos de codificação e descodificação neuronal. Conhecer os processos eléctricos associados à transmissão neuronal. Saber explorar as possibilidades da neuroestimulação e suas tecnologias, e a recolha de sinais eléctricos neurológicos. Saber explorar as próteses activas. Saber analisar circuitos electrónicos aplicados na neurologia. Saber dimensionar pequenos equipamentos de estimulação eléctrica. Saber elaborar pequenos aplicativos de redes neuronais artificiais. Trabalhar individualmente e em equipa. Efetuar relatórios técnicos de síntese. Consolidar e integrar conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores.*

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

*The Unit syllabus will provide to students, and in accordance with the general objectives, the following competences: Understand the information storage and brain structures. Understand the human neurophysiology. Understand the process of neuronal coding and decoding. Know the electrical processes related with the neuronal transmission. Know how to explore the neuro stimulation and its technology, and the acquisition of electrical signals, and the active prostheses. Analyze electronic circuits applied in neurology. Design small equipment of electrical stimulation. Develop small computer programs to implement artificial neuronal networks. Work individually and within a team. Write technical reports. Consolidate and integrate the acquired knowledge*

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

*As aulas teórico-práticas têm como finalidade transmitir conhecimentos através da resolução de exercícios, complementando as matérias teóricas, aplicadas a novas situações. Os alunos são confrontados com a resolução de problemas concretos e realizam pequenos projectos de sistemas baseados na neuroelectrónica e na aplicação de software dedicadas à simulação de redes neuronais artificiais. Estimula-se a leitura e a escrita científica*

*Os alunos são avaliados por trabalhos ao longo do semestre e seguindo o modelo: seminários e relatórios intercalares (CM); pequeno projecto (CP).  
A classificação final (CF) será: CF=50% CM + 50% CP. Se reprovarem neste modelo, poderão ser avaliados num exame*

*final.*

*Assiduidade mínima 80%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The theoretical concepts are taught in view of the practical application to new situations. Students are faced with practical problems to be solved and are requested to perform small projects in the area of the neuroelectronics, or software applications related with the neuronal artificial networks. The reading and the writing of scientific works are encouraged.*

*The students are evaluated continuously along the semester, following the model: presentation of seminars and progress reports (50%); project (50%). Students who failed this model are evaluated in a final semester exam.*

*Minimum attendance 80%*

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

*Os objectivos específicos e as competências a adquirir pelos futuros profissionais em Ciências Biomédicas, no que à área da Neuroengenharia diz respeito, baseiam-se na compreensão e utilização dos conceitos fundamentais de Neurofisiologia, Electrónica e Simulação de Sistemas Neurológicos. É bastante pertinente a existência duma unidade curricular (opcional) com estas características no plano curricular do aluno, não só por ser perfeitamente enquadrada nos objectivos gerais do Curso, bem como pelo facto de focar aspectos tecnológicos recentes e em constante evolução. O desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias nesta área e as exigências e flexibilização do mercado de emprego implicam uma atitude atenta face à estrutura curricular e aos conteúdos programáticos propostos, conduzindo a uma preocupação na inclusão dinâmica de conteúdos sempre que necessário. Tendo em conta este pressuposto e os objectivos atrás enunciados, o mestre deve demonstrar um conjunto de competências de conhecimento e compreensão, competências de conhecimento aplicado, avaliação e análise crítica de situações, comunicação, literacia, numeracia, uso de TICs e de autonomia e parceria na aprendizagem. Neste contexto, implementa-se na aula teórica-prática um novo modelo, abandonando o carácter meramente expositivo e adoptando um modelo em que os conceitos teóricos sejam desenvolvidos tendo por objectivo a sua vertente prática e aplicação a novas situações. Nas aulas, os alunos são confrontados com a resolução de problemas concretos e com a realização de pequenos projectos com circuitos electrónicos aplicados na neurologia, de pequenos equipamentos de estimulação eléctrica e de aplicativos de redes neuronais artificiais. Também, o contacto com empresas do sector e com novas propostas tecnológicas permitem ao aluno uma constante actualização e fomentam o seu interesse na aprendizagem. Para além disto, estabelecem-se critérios de limitação do número de alunos por aula prática, facilitadores de maior apoio tutorial, e ainda se estimulam os alunos a desenvolver de forma autónoma e crítica mini-projectos em função dos objectivos/competências estabelecidos para a unidade curricular.*

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

*The specific objectives and competences to be acquired by future professionals in Biomedical Sciences, concerning the Neuroengineering area, are based on the understanding and use of major concepts in the areas of Neurophysiology, Electronics, and Simulation of Neurologic Systems. The introduction of a curricular unit (optional) is important, not only because it is perfectly engaged with the objectives of the Course, but also because it is focused on aspects related with very recent technological developments. Advances in the development and application of new technologies in this field, and the demands and flexibility of labor markets, imply an active attitude facing the curriculum structure and syllabus proposed, leading to a concern about the inclusion of dynamic content when necessary. Given this premise and the objectives set above, the student must demonstrate a set of competences in knowledge and understanding, in applying the acquired knowledge, in critical analysis of situations, communications skills, literacy, numeracy and ICT use. Students must be able to establish partnerships. In this context, the Neuroengineering Unit is organized in such way that a new model is adopted in the theoretical/practical classes, replacing the purely expository method, and adopting a model in which theoretical concepts are developed with the aim of the practical application to new situations. In classes, students solve practical problems and are encouraged to develop small projects of electronic circuits applied to neurology, design small equipment of electrical stimulation and elaborate computer programs to implement artificial neuronal networks. The contact with industry and with new technological proposals enables the students to constantly update their knowledge and promotes their interest. Also, criteria for the limitation of the maximum number of students per practical classes is a way to improve the tutorial support, allowing the students to develop independently and critically mini-projects, according to the objectives / competencies set for the course.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- 1. Neuroengineering, by Daniel J. DiLorenzo (Editor) and Joseph D. Bronzino (Editor), CRC Press, Taylor and Francis, 2008.*
- 2. Neural Engineering (Bioelectric Engineering), by Bin He (Editor, Kluwer Academic Publishers, 2005.*
- 3. Electric Fields of the Brain: The Neurophysics of EEG, by Paul L. Nunez (Author) and Ramesh Srinivasan, Oxford University Press, 2006.*
- 4. Toward Brain-Computer Interfacing (Neural Information Processing), by Guido Dornhege (Editor), José del R. Millán (Editor), Thilo Hinterberger (Editor), Dennis J. McFarland (Editor), Klaus-Robert Müller (Editor) and Terrence J. Sejnowski (Foreword), The MIT Press, 2007.*
- 5. Artigos científicos seleccionados pelo docente.*
- 6. Manual do Matlab 14.*

#### **Mapa X - Nanotecnologia/Nanotechnology**

**6.2.1.1. Unidade curricular:***Nanotecnologia/Nanotechnology***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rui Manuel Boucho de Oliveira (60h TP)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***N/A***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Aprender os conceitos básicos das nanociências e nanotecnologia e suas aplicações em vários campos da ciência e engenharia, em particular o campo biomédico, estudando materiais, técnicas de produção e medidas usadas em nanotecnologia e em microtecnologias de diagnóstico e terapêutica.**No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de:*

- demonstrar um conhecimento básico dos princípios, métodos e técnicas usados em nanotecnologia
- demonstrar compreensão de algumas das aplicações mais comuns de fenómenos à escala nano
- exibir familiaridade com algumas das técnicas mais comuns e recentemente desenvolvidas
- proceder a um estudo sistemático e independente de problemas de nanotecnologia a fim de encontrar uma solução adequada entre as técnicas mais comumente utilizadas

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To learn the basics of nanoscience and nanotechnology and its applications in various fields of science and engineering, in particular the biomedical field, studying materials, production and measurement techniques used in nanotechnology for diagnostic and therapeutic microtechnologies.**At the end of this course, students should be able to*

- Understand the basic concepts of nanosciences and nanotechnology in various fields of science and engineering, in particular in the biomedical field.
- Demonstrate a basic knowledge of the principles, methods and techniques used in nanotechnology
- Understand of some of the most common phenomena that occur at the nanoscale
- Be familiarized with some of the most common and recently developed techniques
- Carry out a systematic and independent study of problems of nanotechnology, in order to find an appropriate solution among the techniques most commonly used

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Generalidades. Produtos de consumo correntes que utilizam Nanotecnologia. Aplicações potenciais a curto e longo prazo.*
2. *Evolução e limites da tecnologia do silício e previsível evolução da nanotecnologia.*
3. *Introdução. Origem do termo.*
- 3.1. *Objectivos da Nanotecnologia: Motivações e Consequências.*
- 3.2. *Definições, termos e conceitos: Nanociência, Nanotecnologia e Mecânica Quântica.*
4. *Dados históricos e acontecimentos relevantes.*
- 4.1. *Contribuições teóricas. Desenvolvimentos tecnológicos.*
- 4.2. *Personagens marcantes.*
5. *Inter/Multidisciplinaridade da Nanotecnologia.*
6. *Áreas de desenvolvimento actual e de possíveis aplicações futuras.*
- 6.1. *Nanomateriais.*
- 6.2. *Nanometrologia.*
- 6.3. *Electrónica, optoelectrónica e computação.*
- 6.4. *Bionanotecnologia e Nanomedicina.*
- 6.5. *Nanotecnologia Computacional.*
7. *Impactos da Nanotecnologia na saúde humana, no ambiente e na sociedade.*
8. *Legislação. Necessidade da criação de leis adaptadas às novas realidades.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Generalities. Current consumer products using nanotechnology. Potential applications on the short and long term.*
2. *Evolution and limits of silicon technology and predictable evolution of nanotechnology.*
3. *Introduction. Origin of the term.*
- 3.1. *Objectives of Nanotechnology: Reasons and Consequences.*
- 3.2. *Definitions, terms and concepts: Nanoscience, Nanotechnology and Quantum Mechanics.*
4. *Historical data and relevant events.*
- 4.1. *Theoretical contributions. Technological developments.*
- 4.2. *Remarkable contributors.*
5. *Inter / Multidisciplinarity of Nanotechnology.*
6. *Areas of current development and possible future applications.*
- 6.1. *Nanomaterials.*
- 6.2. *Nanometrology.*
- 6.3. *Electronics, optoelectronics and computing.*
- 6.4. *Bionanotechnology and Nanomedicine.*



6.5. *Computational Nanotechnology.*

7. *Human health, environmental and social impacts of nanotechnology.*

8. *Legislation. The need to create laws adapted to the new realities.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Exposição formal dos fundamentos teóricos, metodologias de abordagem e resolução de problemas. Serão propostos para estudo individual e apresentação teórica artigos científicos, que reflitam o estado da arte. Adicionalmente, no último terço do semestre, serão elaborados e apresentados trabalhos individuais de síntese, apelando-se ao desenvolvimento criativo e integrativo dos alunos. Numa vertente mais prática, recorre-se à aplicação NanoEngineer-1, uma ferramenta informática para modelação, simulação e análise de nano-sistemas.*

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

*Formal exhibition of theoretical fundamentals and methodologies in the response to problems. Scientific papers, that reflect the state of the art, will be proposed to be studied individually. Additionally, in the last third of the semester, each student choose a theme that will write a monograph and present it individually. At this stage, creative and integrative development of students will be invoked. In a more practical aspect, it is used the Nanoengineer-1 application, a software tool for modeling, simulation and analysis of nano-systems.*

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

*Aulas de exposição e desenvolvimento dos conteúdos programáticos, com suporte multimédia/vídeos, sempre que possível.*

*Sessões de exploração de várias fontes de informação, nomeadamente para apoio à realização dos trabalhos dos alunos (elaboração/apresentação de um trabalho de síntese e apresentação/discussão de um artigo científico selecionado pelo docente).*

*Aulas práticas com utilização de uma ferramenta informática para modelação, simulação e análise de nano-sistemas (software NanoEngineer-1).*

*A avaliação é contínua, combinando uma prova escrita de frequência (35%), a elaboração e apresentação de um trabalho de síntese (40%), a apresentação de um artigo científico (15%), a apresentação prática de modelos criados com o Nanoengineer1 (5%) e a avaliação do desempenho nas aulas ao longo do semestre (5%).*

*Assiduidade mínima 85%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures with multimedia/video support, when possible.*

*Sessions exploring several sources of information, particularly to support the achievement of student work (preparation/presentation of a monograph and presentation/discussion of an item selected in scientific journals).*

*Practical sessions using a software tool for modeling, simulation and analysis of nano-systems (software NanoEngineer-1).*

*Assessment is continuous, combining a written exam (35%), the preparation and presentation of a monograph (40%), the presentation of scientific article (15%), the presentation practical models created with Nanoengineer-1 (5%) and the performance assessment in the classroom throughout the semester (5%).*

*Minimum attendance 85%*

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

*No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de:*

- *demonstrar um conhecimento básico dos princípios, métodos e técnicas de nanotecnologia*
- *demonstrar compreensão de algumas das aplicações mais comuns de fenómenos à escala nano*
- *exibir familiaridade com algumas das técnicas mais comuns e recentemente desenvolvidas*
- *proceder a um estudo sistemático e independente de problemas de nanotecnologia a fim de encontrar uma solução adequada entre as técnicas mais utilizadas.*

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

*At the end of this course, students should be able to:*

- *Understand the basic concepts of nanosciences and nanotechnology in various fields of science and engineering, in particular the biomedical field.*
- *Demonstrate a basic knowledge of the principles, methods and techniques of nanotechnology*
- *Demonstrate understanding of some of the most common applications of phenomena at the nanoscale*
- *Show familiarity with some of the most common and recently developed techniques*
- *Carry out a systematic and independent study of problems of nanotechnology, in order to find an appropriate solution among the techniques most commonly used.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *Wilson, M. et al., Nanotechnology: Basic Science and Emerging Technologies. Chap. & Hall, 2002.*
- *Ratner, M. and D. Ratner, Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea. Prent. Hall, 2002*
- *Drexler, Eric L., Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology. Anchor, 1987*

- Wolf, Edward L., *Nanophysics and Nanotechnology: An Introduction to Modern Concepts in Nanoscience*. Wiley, 2004
- Goodsell, D. S., *Bionanotechnology: Lessons from Nature*. Wiley, 2004.
- Freitas Jr., R., *Nanomedicine, Vol. I: Basic Capabilities*. Landes Biosc., 1999.
- Dragoman, M., *Nanoelectronics: Principles and Devices*. Art. House Pub., 2008.

- Foresight Inst. - <http://www.foresight.org/>
- Nanotechnology (EC) - [http://ec.europa.eu/nanotechnology/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/nanotechnology/index_en.html)
- nanoHUB.org (NCN) - <http://nanohub.org/>
- Center for Responsible Nanotechnology - <http://www.crnano.org/>
- e-drexler.com - <http://e-drexler.com/>

## Mapa X - Sistemas Biónicos Avançados/Advanced Bionic Systems

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Sistemas Biónicos Avançados/Advanced Bionic Systems*

### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*José António Menezes Felippe de Souza (60h TP)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*N/A*

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

*Rever os fundamentos dos sistemas biónicos, estudar o mimetismo e os sistemas de interface homem-máquina e a inteligência artificial.*

*Aplicar os conhecimentos de sistemas biónicos.*

*Compreender os padrões de movimento humano e o mimetismo, de forma a conceber sistemas bioinspirados.*

*Conhecer os diferentes tipos de sistemas de interface homem-máquina.*

*Aplicar diferentes técnicas de controlo de sistemas.*

*Perceber o conceito de inteligência artificial e entender sistemas robóticos.*

*Utilizar programas de simulação de sistemas.*

*Compreender a convergência de sistemas biológicos e sistemas tecnológicos.*

*Trabalhar individualmente e em equipa*

*Desenvolver capacidades de autonomia e liderança.*

*Saber ler e escrever trabalhos científicos.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Review the basic concepts of the bionic systems, study the mimicry, the systems of man-machine interface and the artificial intelligence. Apply the knowledge about bionic systems.*

*Understand the human movement patterns and the mimicry, in order to design bioinspired systems.*

*Know the different types of man-machine interface systems.*

*Apply different techniques of control systems.*

*Understand the concepts of artificial intelligence and robotic systems.*

*Use system simulation software.*

*Understand the convergence of biological systems and technological systems.*

*Work individually or as a member of a team.*

*Develop autonomy and leadership abilities.*

*Know how to read and write scientific works.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à Biónica.*

*Revisão dos sistemas biónicos: visão popular e visão científica.*

*Mimetismo.*

*Sistemas bio-inspirados.*

*Interface homem-máquina.*

*Reconhecimento de padrões.*

*Inteligência artificial.*

*Redes Neurais.*

*Lógica fuzzy.*

*Algoritmos genéticos.*

*Algoritmos evolucionários.*

*Representação do conhecimento.*

*Prospecção ou mineração de dados.*

*Inteligência colectiva.*

*Neurociência e neuro robótica.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to Bionics.*  
*Revision of the bionic systems: popular and scientific definitions.*  
*Mimecry.*  
*Bio-inspired systems.*  
*Man-machine interface.*  
*Pattern recognition.*  
*Artificial intelligence.*  
*Neural networks.*  
*Fuzzy logics.*  
*Genetic algorithms.*  
*Evolutionary algorithms.*  
*Knowledge representation.*  
*Data mining.*  
*Collective intelligence.*  
*Neuroscience and neurorobotics.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Analisando os conteúdos programáticos e os objectivos desta unidade curricular, pode-se observar o seguinte: O primeiro tópico dos conteúdos visa efetuar uma revisão dos conteúdos básicos de Bionica. Os quatro tópicos seguintes dos conteúdos (i.e., Mimetismo e Sistemas bio-inspirados, Interface homem-máquina, Reconhecimento de padrões e Inteligência artificial) cobrem segundo aspeto dos objetivos. Finalmente, todos os demais tópicos do conteúdo cobrem o último aspeto dos objetivos (i.e., o funcionamento e principais aplicações dos mais variados dispositivos inteligentes...).*

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

*Looking at the syllabus and the objectives of this curricular unit, one can note the following: The first topic of the syllabus (i.e., Introduction to Bionics) covers the first aspect of the learning outcomes. The next four topics of the syllabus (i.e., Mimetic and Bio-inspired Systems, Man-machine Interface, Pattern Recognition and Artificial Intelligence) cover the second aspect of the learning outcomes. Finally, all remaining topics of the syllabus cover the last aspect of the learning outcomes (i.e., the techniques, operating principles and main applications of the most varied intelligent devices...)*

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

*Os conceitos teóricos cobrirão os tópicos do programa e os alunos serão avaliados através de diversos testes curtos ao longo do período lectivo, constituindo a 'avaliação contínua' (AC) do aluno. Cada aluno terá que preparar durante o semestre, sob a orientação do docente da disciplina, um trabalho/pequeno projeto (PR) e fazer uma apresentação em PowerPoint. As aulas práticas-laboratoriais são dedicadas à realização de experiências/ensaios e simulação em computador utilizando softwares como o Matlab, Excel e outros.*

*A avaliação é composta de 3 partes:*

- a) trabalho/projeto (PR, 50%, 10 valores em 20),*
- b) avaliação contínua (AC, 20%, 4 valores em 20),*
- c) prática-laboratorial (PL, 30%, 6 valores em 20).*

*Assiduidade mínima 75%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The theoretical concepts will cover the topics of the program and the student will be evaluated by several short tests along of the teaching period, and it will constitute the 'continuous evaluation' (CE) of the student. Every student has to prepare during the semester, under the supervision of the teacher, a work/small project (PR) and make a PowerPoint presentation in class to the other students attending the discipline. The practical-laboratory classes (PL) are devoted to perform several experiments/tests and simulations in computer using software such as Matlab, Excel and others.*

*The evaluation consists in 3 parts:*

- a) student work/project (PR, 50%, 10 values in 20),*
- b) continuous evaluation (CE, 20%, 4 values in 20),*
- c) practical-laboratorial (PL, 30%, 6 values in 20).*

*Minimum attendance: 75%*

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

*Nas aulas teóricas os conhecimentos são transmitidos de forma a incentivar os alunos a participarem ativamente, e grande parte da matéria é mostrada através de slides com o uso do PowerPoint, não desprezando também o uso do quadro para situações que requeiram o acompanhamento do aluno passo a passo. O tema deste trabalho/pequeno projeto deve ser sobre: uma máquina ou um dispositivo inteligente concebido para ajudar o ser humano com algum tipo de deficiência, para dar ao ser humano poderes acrescidos, ou para melhorar a qualidade do ser humano. Nas aulas pratico-laboratoriais, os alunos são confrontados com a realização de trabalhos experimentais. O tratamento, a interpretação dos resultados e a escrita dos relatórios criam as condições para que os alunos adquiram competências em aprendizagem autónoma e em comunicação escrita. A estratégia e o método de ensino adotado procuram envolver*

os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

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

*In the theoretical classes, the knowledge is transmitted for encouraging the students to participate actively, and most of the contents are shown through slides with the use of the PowerPoint, not neglecting the use of the traditional board for the situations where a step-to-step attention is required. The subject of this work/small project should be on: an intelligent machine or a device conceived to help the human being with some kind of disability, to give the human being enhanced power, or to improve the quality of the human life. In the practical-laboratory classes, some experiments are performed. The treatment and interpretation of the results and the writing up of reports build up in the students' competencies in autonomous learning and written communication. The teaching strategy and methods adopted aim to engage the student in the learning process and his personal development, and lead to the development of some generic competencies of instrumental, personal and systemic nature.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Russell & Peter Norvig, "Artificial Intelligence, A Modern Approach", 2nd Ed., Pearson Education Inc., 2003.
- Cairo L. Nascimento Jr. & Takashi Yoneyama, "Inteligência Artificial em Controle e Automação", Editora Edgard Blücher Ltda., 2000.
- Norgaard, O. Ravn, N.K. Poulsen & L.K. Hansen, "Neural Networks for Modelling and Control of Dynamic Systems", Springer-Verlag, 2000.
- Shigeo Abe, "Neural Networks and Fuzzy Systems", Kluwer Academic Publishers, 1997.
- Witold Pedrycz and Fernando Gomide, "An Introduction to Fuzzy Sets Analysis and Design", MIT Press, Hardcover, May 1998.
- Nikola K. Kasabov, "Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering", MIT Press, Cambridge, MA, USA, Hardcover, Oct 1996.
- P. K. Simpson, "Artificial Neural Systems: Foundations, Paradigms, Applications, and Implementations", Pergamon Press, 1990.
- K.F. Man, K.S. Tang & S. Kwong, "Genetic Algorithms", Springer-Verlag, 1999.

### Mapa X - Monitorização e Terapêutica Assistida/Monitoring and Assisted Therapeutics

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Monitorização e Terapêutica Assistida/Monitoring and Assisted Therapeutics*

#### 6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

*Pedro Miguel Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar (60h TP)*

#### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*N/A*

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

*Esta UC tem como objetivo dar a conhecer aos estudantes as funções dos dispositivos de monitorização e terapêutica assistida. Tópicos sobre a cadeia de aquisição de dados, programação, interface homem/máquina, ergonomia e energia são abordados para fornecer uma visão integrada dos sistemas.*

*No final da Unidade Curricular o estudante deve ser capaz de:*

- Descrever como distintas patologias podem ser identificadas e seus parâmetros relevantes medidos;
- Identificar as características inerentes a diferentes tipos de dispositivos de monitorização e terapêutica assistida;
- Saber explicar, com recurso aos princípios teóricos de sistemas de controlo, o funcionamento de equipamentos para terapêutica assistida;
- Modelar e simular estados estáveis e aplicar a simulação a modelos;
- Formular matematicamente sistemas fisiológicos e biológicos;
- Saber projetar aparelhos de monitorização de variáveis biológicas.

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*This Course Unit aims to give an introduction to the functions inherent of monitoring and assisted therapeutic devices. Topics related to the signal chain, programming, human/machine interface, ergonomics and energy are discussed in order to provide an integrated overview of the systems.*

*At the end of the Course Unit the student should be able to:*

- Describe how different pathologies can be identified and their relevant parameters measured;
- Identify the characteristics inherent to different types of monitoring and assisted therapeutic devices;
- Know how to explain, using the theoretical principles of control systems, the operation of monitoring and assisted therapeutic devices;
- Modulate and simulate stable states and apply the simulation to models;
- Formulate mathematically the physiological and biological systems;
- Know to design monitoring devices of biological variables.

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- *Medição de variáveis biológicas; Sensores e transdutores; condicionamento de sinal; conversão analógica/digital e processamento de dados.*
- *Monitor de oxigenação do sangue - oxímetro de pulso.- Monitor do ritmo cardíaco e electrocardiografo.*
- *Monitor de componentes químicos no sangue.*
- *Monitor de pressão sanguínea.*
- *Controlo de Processos biológicos.*
- *Optimização de processos biológicos.*
- *Metodologia de controlo de processos em investigação e desenvolvimento biomédico.*
- *Automação de processos bioquímicos.*
- *Sistemas de automação e controlo nos cuidados médicos: controlo em malha fechada de funções pulmonares e de ventilação forçada, controlo adaptativo de funções neuro-musculares e controlo da pressão sanguínea, controlo em malha aberta e em malha fechada na administração de drogas e anestésias, etc.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- *Measurement of biological variables; sensors and transducers; signal conditioning; analog-to-digital conversion and data processing.*
- *Blood oxygenation monitor - pulse oximetry.*
- *Heart beat and electrocardiograph monitor.*
- *Blood chemical components monitor.*
- *Blood pressure monitor.*
- *Control of biological processes.*
- *Optimization of biological processes.*
- *Methodology of process control in biomedical research and development.*
- *Biochemical processes automation. Automation and control systems in health care: closed loop control of lung functions and forced ventilation, adaptive control of neuro-muscular functions and blood pressure control, open and closed loop control in the drugs and anesthesia administration, etc.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Pela análise dos conteúdos programáticos e objetivos desta UC, o estudante irá: 1) Adquirir competências ao nível dos conceitos fundamentais sobre os vários subsistemas funcionais que compõem um dispositivo de monitorização e terapêutica assistida de uma forma individualizada e integrada (cadeia de aquisição, programação, interface homem/máquina, ergonomia e energia), e uma perceção sobre a aplicação destes dispositivos em variadas áreas. 2) Ser capaz de lidar genericamente com modelos de processos fisiológicos. 3) Desenvolver a expressão oral e escrita, promovendo a autoconfiança e facilitando a comunicação sem ambiguidades de conclusões e raciocínios, a especialistas e não especialistas. Desenvolver capacidades de aprendizagem autónoma e auto-orientada que permitam a sua adaptação à constante evolução tecnológica, permitindo-lhe aplicar os conhecimentos e capacidades de compreensão integrada e de resolução de problemas a situações novas, em contextos alargados e multidisciplinares.*

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

*Considering the syllabus and the objectives of this course unit, the students will acquire the following knowledge and skills: 1) Acquisition of skills in the fundamental concepts about the various functional subsystems that make up a monitoring and therapeutics device in an individualized and integrated way (signal acquisition, programming, human/machine interface, ergonomics and energy); and an overview about the applicability of monitoring and therapeutics devices on several fields. 2) Ability to work generically with models of physiological processes. 3) Development of oral and written expression, promoting self-reliance and facilitating communication with unambiguous conclusions to both experts and non experts. Capacity to develop autonomous and self-oriented learning in order to allow them to adapt for changing technology, applying the knowledge, capabilities and integrated understanding for solving problems in new situations and contexts.*

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

*As actividades de ensino/aprendizagem destinadas à apreensão dos conteúdos relativos às competências a adquirir encontram-se distribuídas por:*

- *Aulas de exposição da matéria;*
- *Realização de trabalhos sob temas inerentes às temáticas abordadas na UC.*

*O aluno, periodicamente e em função das matérias lecionadas, realizará apresentações orais intercalares com entrega de relatório:*

*T1: Patologias, Processos fisiológicos/biológicos (10%)*

*T2: Estado da arte (10%)*

*T3: Sensores e atuadores (10%)*

*T4: Algoritmo de controlo (10%)*

*T5: Interface homem-máquina (10%)*

*T6: Projeto Final e Inovações (10%)*

*Discussão dos trabalhos/projetos desenvolvidos perante um júri e entregue um Relatório Final, RF (20%).*

**PROVA: Prova de avaliação (20%)**

*Classificação final da aprendizagem, FREQ, dada por:*

*FREQ = T1 + T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + RF + PROVA*

*Dispensado de exame se FREQ >= 10 val.*

*Admissão a exame se FREQ >= 6 val.*

*Assiduidade mínima 50%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching/learning activities for the contents seizure regarding skills to be acquired are distributed along:*

- *Theoretical exposure of course contents;*
- *Development of synthesis works related to topics addressed in the course unit.*

*The student will periodically, present progress reports of the project:*

*R1: Review of physiological processes (10%)*

*R2: State of the art (10%)*

*R3: Measuring and data acquisition methods (10%)*

*R4: Control, regulation and control algorithm (10%)*

*R5: Human-machine interface (10%)*

*R6: Final project and Innovations (10%)*

*FD: Final discussion (20%).*

*TEST: Evaluation test (20%)*

*Final mark = R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R6 + FD + TEST*

*Minimum attendance: 50%*

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

*As metodologias de ensino adotadas enquadram-se nos objetivos da UC, tendo em atenção que englobam uma componente científica (CC) e uma componente tecnológica (CT): 1) CC (30%): O material bibliográfico de ensino engloba obras e alguns artigos técnicos/científicos, com a finalidade de conferir à UC algum conteúdo científico para preparar eficazmente o aluno para uma carreira, ou a sua integração em equipas de investigação científica, despertando o gosto pelo método científico, pela inovação e empreendedorismo contribuindo para o incremento da qualidade da produção científica e tecnológica do país. 2) CT (70%): As matérias transmitidas ao aluno nesta UC têm como objectivo fundamental promover a aplicação dos conhecimentos adquiridos sobre dispositivos de MTA, da capacidade de interpretação e compreensão associadas à resolução de problemas nesta área, os quais estão intimamente relacionados com áreas científicas interdisciplinares e com condicionalismos tecnológicos e económicos.*

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

*The teaching methods adopted are suitable for attaining the objectives of this course, by including scientific (SC) and technological components (TC), as follows: 1) SC (30%): The main and complementary advisable bibliography, contains books and some technical and scientific articles, conferring the course scientific content and preparing the student to embrace a career or allow his integration in scientific research teams. 2) TC (70%): The materials provided to student in this course help him to apply the fundamental knowledge about monitoring and therapeutics devices, and also stimulates their capacity of interpretation and understanding for solving problems on this topic, which are closely related to the interdisciplinary areas of science and technology and economic constraints.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*P.D. Gaspar, V. Felizardo, N.M. Garcia, "Chapter: Monitoring and Assisted Therapeutics Devices" in: Ambient Assisted Living, N.M. Garcia, J.P.C. Rodrigues, D.C. Elias, M.S. Dias (Eds), Taylor and Francis/CRC Press, June (2015).*

*Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation (2006). J.G. Webster (Ed). Wiley.*

*Encyclopedia of Biomedical Engineering (2006) M. Akay (Ed). Wiley.*

*P.D. Gaspar, V. Felizardo, N.M. Garcia (2013). Rechargeable Sensor Networks: Technology, Theory and Application - Chapter: Energy Harvesting Methods for Medical Devices. World Scientific Publishing.*

*R.B. Northrop (2003). Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation. M.R. Neuman (Ed). CRC Press.*

*Biomedical technology and devices handbook (2003). J. Moore, G. Zouridakis (Eds). CRC Press.*

*The Biomedical Engineering HandBook (2000). J.D. Bronzino (Ed), CRC Press.*

*Introduction to Biomedical Engineering (2005). J.D. Enderle, S.M. Blanchard, J.D. Bronzino (Eds), Elsevier.*

### **Mapa X - Biofotónica/Biophotonics**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Biofotónica/Biophotonics*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Santiago David Armando Reyes Cortes (60h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

N/A

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os alunos devem:*

- Reconhecer as aplicações da fotónica nas ciências da saúde.
- Aplicar métodos experimentais em biofotónica.
- Efetuar a montagem de sistemas óticos com aplicações potenciais nas ciências da vida.

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The students must be able to:*

- To Recognise the applications of Photonics in health Sciences.
- Apply experimental methods in biophotonics.
- Perform the experimental optical setup, which could have potential application to life sciences.

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Polarimetria.**Lasers.**Imagem óptica.**Instrumentação óptica.***6.2.1.5. Syllabus:***Polarimetry.**Lasers.**Optical imaging.**Optical instrumentation.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objectivos e das competências a adquirir pelos alunos e enquadram-se em parte dentro dos conteúdos usuais em UCs equivalentes de outras universidades, com as devidas adaptações dado o carácter opcional desta UC. Para além disso, os conteúdos programáticos visam ainda fornecer uma base conceptual aos alunos, por forma a desenvolver competências práticas na área da biofotónica.*

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

*The syllabus of UC were defined according to the objectives and skills to be acquired by students and fit, in part, within the usual syllabus in equivalent courses from other national and international universities, with the necessary adaptations given the optional nature of this course. Furthermore, the syllabus aims to give a conceptual basis to students and also allow them to develop experimental skills in biophotonics.*

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

*Aulas teórico-práticas de exposição oral com recurso a meios audiovisuais, complementadas com a montagem de dispositivos óticos no laboratório. Aquisição de dados e respetiva análise. Conceitos básicos de optoelectrónica em sala de aula.*

*Avaliação:*

*Nota Final = Relatório final e respetiva apresentação oral (40%) + avaliação do caderno de laboratório (60%)*

*Assiduidade mínima 50%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Oral exposition theoretical-practical lectures using audiovisual media, supplemented with optical set-up in the lab. Data acquisition and analysis. Basic concepts on optoelectronics in classroom.*

*Final evaluation= Evaluation of a written final report and its oral presentation (40%) + evaluation of the Laboratory log book (60%).*

*Minimum attendance 50%*

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

*A duração da carga horária desta UC envolvendo um total de 168 horas (60 horas de contacto com o docente, 98 horas de trabalho autónomo por parte do aluno e 10 horas para avaliação), foi definida tendo por base os objectivos de aprendizagem e as competências a serem adquiridas pelos alunos. A metodologia de ensino está orientada para familiarizar o aluno com os métodos experimentais usados na área da biofotónica.*

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

*The course workload comprises a total of 168 hours (60 hours of contact with teaching team, 98 hours of autonomous work by students and 10 hours for evaluation), was based on the learning objectives and skills to be acquired by students. The teaching methodology is oriented for students to develop experimental skills in the area of biophotonics.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Introduction to Biophotonics, Paras N. Prasad, Wiley&Sons (2003)  
Physics in Modern Medicine, Suzane Amador Kane, Taylor&Francis (2003)  
Biomedical Photonics, Tuan Vo-Dinh, CRC Press (2002)  
Fundamentals of Photonics, B.E.A. Saleh, Wiley&Sons (1991)  
Óptica e Fotónica, Mário Ferreira, Lidel edições técnicas Lda. (2003)  
Artigos científicos selecionados pelo docente.*

**Mapa X - Biofarmacologia/Biopharmacology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Biofarmacologia/Biopharmacology*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Samuel Martins Silvestre (16h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Ana Paula Coelho Duarte (8h TP);  
Luiza Augusta Teresa Gil Breitenfeld Granadeiro (8h TP);  
Adriana Oliveira dos Santos (8h TP);  
Márcio José de Abreu Marques Rodrigues (20h TP).*

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

*Nesta Unidade Curricular pretende-se que o aluno compreenda o conceito de Biodisponibilidade, dos factores de que depende, da sua determinação e da sua implicação no efeito terapêutico dos fármacos.*

*O aluno fica apto a:*

- Interpretar os parâmetros básicos de Farmacologia e a reconhecer os factores gerais que contribuem para a biodisponibilidade dos fármacos*
- Identificar e analisar os protocolos e os resultados dos ensaios de bioequivalência.*

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

*Main goals: This course unit enables students to understand the concept of bioavailability, the factors that depends of their determination and implication on the therapeutic efficacy of the drugs.*

*The student will be able to:*

- understand the basic parameters of Pharmacology and to recognize the general factors that contribute to the drugs bioavailability*
- Identify and analyze the protocols and results of bioequivalence assays*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*I – Introdução  
II - Influência da Absorção Distribuição Metabolismo e Excreção na biodisponibilidade dos fármacos  
III – Factores genéticos e não genéticos que influenciam a Variabilidade Interindividual da resposta aos fármacos  
IV – Relação entre as características químicas e a biodisponibilidade dos fármacos  
V - Relação entre as formas farmacêuticas e vias de administração e a biodisponibilidade dos fármacos  
VI – Determinação da Biodisponibilidade dos fármacos  
VII - Bioequivalência*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*I – Introduction  
II - Influence of absorption, distribution, metabolism and Excretion on drugs bioavailability  
III – Genetic and non-genetic factors that influence the Inter individual Variability of drugs response  
IV – Relationship between the chemical characteristics and drugs bioavailability  
V - Relationship between drug dosage forms and routes of administration and drugs bioavailability  
VI – Drugs bioavailability determination  
VII- Bioequivalence*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade**



**curricular.**

*As principais definições e conceitos de Farmacologia, incluindo os seus parâmetros básicos, são apresentados e discutidos no capítulo introdutório (I). Em seguida, uma análise dos passos farmacocinéticos e factores que influenciam cada um deles (II), incluindo os aspectos genéticos e não genéticos associados (III) é efectuada. Como a biodisponibilidade dos fármacos é influenciada, não só pelas características do paciente, mas também pelas características dos fármacos, a influência das suas características químicas (IV) e das formas farmacêuticas / vias de administração (V) na biodisponibilidade é apresentada e discutida. Finalmente, na sequência dos tópicos anteriores e envolvendo a sua aplicação, a previsão / determinação prática da biodisponibilidade de fármacos, bem como o conceito relevância e estudos de bioequivalência, são apresentados e discutidos.*

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

*The main definitions and subjects of Pharmacology, including its basic parameters, are presented and discussed in an introductory chapter (I). Then, an analysis of the pharmacokinetic steps and factors that influences each one (II), including genetic and non-genetic issues associated (III) is performed. Thereafter, as bioavailability is influenced not only by patient's characteristics, but also on drugs features, the influence of drug chemistry (IV) and drug dosage forms/ways of administration (V) on drugs bioavailability is presented and discussed. Finally, following the previous topics and involving their application, the practical prevision/determination of drugs bioavailability (VI) as well as the bioequivalence concept, relevance and studies (VII) associated are presented.*

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

*O ensino-aprendizagem está organizado sob a forma de aulas tutoriais, seminários e actividades teórico-práticas. Pretende-se que os objectivos sejam desenvolvidos através da análise e discussão de artigos/diapositivos/capítulos de livros e através da resolução de problemas.*

*A avaliação será efectuada por duas frequências (2x47,5%) e pela atitude/comportamento dos alunos nas aulas (5%).*

*Assiduidade mínima 80%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching-learning process is organized in the form of tutorial activities. All objectives are developed through the analysis and discussion of papers/slides/book chapters and by solving different exercises.*

*The evaluation will be effected through two frequencies (2x47.5%) and by the student's behavior in the classes (5%).*

*Minimum attendance 80%*

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

*Genericamente, esta Unidade Curricular (UC) pretende que os alunos adquiram conhecimentos teóricos e práticos sobre a biodisponibilidade de fármacos. A compreensão deste conceito só é possível através da integração de dados de várias áreas, nomeadamente Biologia Celular, Fisiologia, Bioquímica e Química Geral e Orgânica e sua aplicação neste contexto. Assim, como uma UC aplicada, os alunos são estimulados a pesquisar, analisar e discutir as informações e integrá-las. Uma forma pertinente para o efectuar é mediante um processo de ensino-aprendizagem tutorial, em que os objectivos são desenvolvidos através da análise e discussão de trabalhos / diapositivos / capítulos de livros e de resolução de problemas. Para estimular este processo de ensino-aprendizagem, além de um mínimo de 80% presenças em todas as aulas, as atitudes / comportamentos do aluno nas aulas é também avaliada. Finalmente, a realização de 2 frequências obrigatórias visam estimular o estudo contínuo por parte do aluno.*

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

*Generically, this Curricular Unit aims that students acquire theoretical and practical knowledge on drugs bioavailability. The understanding of this concept is only possible by integrating data from different areas namely Cell Biology, Physiology, Biochemistry and General and Organic Chemistry. Consequently, as an applied Curricular Unit, it is of major interest to stimulate students, to search, analyze and discuss the information and integrate it. Therefore, a pertinent way to do this is a tutorial teaching-learning process, in which objectives are developed through the analysis and discussion of papers/slides/book chapters and by solving exercises. In order to stimulate this teaching-learning process, in addition to a minimum of 80% presences in all classes, student's behavior in all classes is also assessed. Finally, 2 obligatory frequencies stimulate students to perform a continuous study.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Artigos seleccionados que serão entregues aos alunos.*

*H. P. Rang, J. M. Ritter, R. J. Flower, and G. Henderson (2015) Pharmacology de Rang e Dale's 8th ed.*

**Mapa X - Genética Molecular Humana/Human Molecular Genetics****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Genética Molecular Humana/Human Molecular Genetics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Branca Maria Cardoso Monteiro da Silva (32 h TP)*

### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Marco Alves (12h TP)*

*Tânia Dias (16h TP)*

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

*Esta UC tem como objectivo geral fornecer aos estudantes conhecimentos abrangentes e actualizados acerca dos princípios da Genética e dos mecanismos moleculares fundamentais causadoras das doenças genéticas humanas. Esta Unidade Curricular foi planeada no sentido de dotar os alunos de conhecimentos e competências no domínio da Genética Humana.*

*No final desta UC o estudante deve:*

- conhecer a evolução da Genética Humana ao longo dos tempos;
- relembrar os fundamentos de Citogenética e da Genética Mendeliana;
- conhecer as técnicas de mapeamento genético e físico do genoma humano;
- identificar as variantes genéticas que influenciam a saúde humana;
- entender a Genética Molecular subjacente a distúrbios musculares, neurológicos, oculares e mitocondriais, entre outros;
- compreender a importância futura da Genética Clínica.

### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This CU aims to provide students with general knowledge of comprehensive and updated principles of genetics and fundamental molecular mechanisms that lead to human genetic diseases. This CU was planned in order to provide students with knowledge and skills in Human Genetics.*

*At the end of this CU, students must:*

- Know the evolution of Human Genetics over time;
- Remember the fundamentals of Mendelian Genetics and Cytogenetics;
- Know the techniques of genetical and physical mapping of the human genome;
- Identify the genetic variants that influence human health;
- Understand the Molecular Genetics underlying muscle, neurological, ocular and mitochondrial disorders, among others;
- Understand the future importance of Clinical Genetics.

### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Introdução à Genética Molecular Humana;*
2. *Mapeamento genético e físico de cromossomas humanos;*
3. *Descoberta de genes responsáveis por doenças humanas;*
4. *Genética Molecular de doenças complexas;*
5. *Análise da Genética Molecular de algumas doenças humanas:*
  - 5.1. *Genética Molecular dos distúrbios musculares;*
  - 5.2. *Genética Molecular dos distúrbios neurológicos;*
  - 5.3. *Genética Molecular dos distúrbios oculares;*
  - 5.4. *Genética Molecular de distúrbios mitocondriais;*
  - 5.5. *Genética Molecular de alguns tipos de cancro;*
6. *Genética Clínica.*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Introduction to Human Molecular Genetics;*
2. *Genetic and physical mapping of human chromosomes;*
3. *Discovery of human disease-causing genes;*
4. *Molecular Genetics of complex diseases;*
5. *Analysis of the Molecular Genetics of selected biological systems;*
  - 5.1. *Molecular Genetics of muscle disorders;*
  - 5.2. *Molecular Genetics of neurological disorders;*
  - 5.3. *Molecular Genetics of eye disorders;*
  - 5.4. *Molecular Genetics of mitochondrial disorders;*
  - 5.5. *Molecular Genetics of some cancers;*
6. *Clinical Genetics.*

### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos “1. Introdução à Genética Molecular Humana”, “2. Mapeamento genético e físico de cromossomas humanos” e “3. Descoberta de genes responsáveis por doenças humanas” permitem obter os conhecimentos abrangentes e atualizados sobre os princípios da Genética. Os conteúdos programáticos “4. Genética Molecular de doenças complexas”, “5. Análise da Genética Molecular de algumas doenças humanas” e “6. Genética Clínica” fornecem conhecimentos e competências relacionados com os mecanismos moleculares fundamentais que conduzem às doenças genéticas humanas.*

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

*The different topics of the syllabus “1. Introduction to Human Molecular Genetics”, “2. Genetic and physical mapping of human chromosomes” and “3. Discovery of human disease-causing genes” provide the general knowledge of comprehensive and updated principles of genetics. The program items “4. Molecular Genetics of complex diseases”, “5. Analysis of the Molecular Genetics of selected biological systems” and “6. Clinical Genetics” provide knowledge and skills related to the fundamental molecular mechanisms that lead to human genetic diseases.*

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

*As metodologias de ensino incluem a exposição de conteúdos teóricos (apoiada por suporte visual), sistematização de conteúdos em trabalhos de grupo e individuais, actividades laboratoriais e actividades de pesquisa, análise e síntese de literatura científica.*

*A Classificação Final (CF) será calculada de acordo com a seguinte fórmula:  $CF = 0,40 \times \text{nota do teste} + 0,3 \times \text{trabalho de pesquisa bibliográfica} + 0,30 \times \text{artigo}$*

*Assiduidade mínima 50%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methods include the exposure of theoretical concepts (supported by audiovisual data), organization of contents in individual and group works, laboratorial activities and research activities, analysis and synthesis scientific literature.*

*The final evaluation is given by:*

*$CF = 0.40x \text{ grade of the writtent test} + 0.30 x \text{ review work and its oral presentation} + 0.30 x \text{ scientific paper}$*

*Minimum attendance 50%*

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

*As metodologias de ensino incluem aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais, com algumas aulas teóricas iniciais de preparação com exposição de conteúdos teóricos (apoiadas por suporte visual), seguidas das aulas de sistematização de conteúdos em trabalhos de grupo e individuais, actividades de pesquisa, análise e síntese de literatura científica e, finalmente, uma forte componente de actividades práticas laboratoriais de aplicação dos conhecimentos/competências relativos sobretudo à análise da Genética Molecular subjacente a algumas doenças genéticas humanas. A avaliação dos conhecimentos e competências dos estudantes é distribuída ao longo do semestre e incide na compreensão, no raciocínio e na aplicação dos conhecimentos adquiridos, em detrimento da sua simples memorização.*

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

*The teaching methodologies include theoretical, theoretical-practical and laboratorial classes, lectures with some initial preparation with explanatory theoretical contents (with audiovisual support), followed by classes of contents systematization (in group and individually), review activities, and finally a strong laboratorial component in order to apply knowledge/skills related to the analysis of molecular genetics underlying some human genetic diseases. The assessment of knowledge and skills of students is distributed throughout the semester and focuses on understanding, reasoning and application of acquired knowledge, rather than its simple memorization.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Pasternak, J.J. (2005) Introduction to human molecular genetics - mechanisms of inherited diseases, 2nd edition. John Wiley and Sons, Ltd.*

*Speicher, M. R., Antonarakis, S. E., Motulsky, A. G., and Vogel, F. (eds) (2010). Vogel and Motulsky's Human Genetics: Problems and Approaches. 4th completely rev. ed. Heidelberg; New York: Springer.*

*Artigos científicos selecionados pelo docente.*

**Mapa X - Biologia da Reprodução/Reproductive Biology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Biologia da Reprodução/Reproductive Biology*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Sílvia Cristina da Cruz Marques Socorro (60h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Nesta unidade curricular (UC) pretende-se que o estudante aprofunde os conhecimentos de Biologia da Reprodução no contexto actual do desenvolvimento desta área do conhecimento. No final da UC o aluno deve ser capaz de:*

- Explicar os diferentes aspectos da Biologia da Reprodução humana
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas
- Demonstrar pensamento crítico
- Demonstrar capacidade de trabalho em equipa
- Analisar e discutir artigos científicos em língua inglesa
- Executar procedimentos experimentais em laboratórios de cultura de células e biologia molecular
- Usar ferramentas bioinformáticas para análise de sequências de RNA e proteína em contexto prático
- Recolher e organizar informação científica
- Planear um protocolo experimental
- Escrever um projecto científico de forma autónoma, apresentá-lo e discuti-lo oralmente em língua portuguesa

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

*This course aims to deepen the student knowledge of reproductive biology in the context of the current development of the area At the end of UC students should be able to:*

- Explain the different aspects of human reproductive biology
- Apply the acquired knowledge solving problems
- Demonstrate critical thinking
- Demonstrate ability to work in a team
- Analyze and discuss scientific articles in English
- Perform experimental procedures in cell culture and molecular biology laboratories
- Use bioinformatic tools for analysis of RNA and protein sequences in practical contexts
- Retrieve and organize scientific information
- Plan an experimental protocol
- Write a scientific project independently, present and discuss it orally in Portuguese

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****CICLO OVÁRICO E MENSTRUAL**

1. Oogénese
2. Endocrinologia ovárica
3. Ciclo menstrual

**FUNÇÃO TESTICULAR**

1. Espermatogénese
2. As células de Sertoli
3. Controlo hormonal
4. Outros factores

**PUBERDADE E SENESCÊNCIA DO SISTEMA REPRODUTOR**

1. “Timing” da Puberdade
2. Alterações da Puberdade
3. Mecanismos moleculares da Puberdade
4. Andropausa
5. Menopausa

**FERTILIZAÇÃO**

1. Fisiologia do sémen
2. A fertilização
3. Implantação e placenta

**INFERTILIDADE E REPRODUÇÃO ASSISTIDA**

1. Infertilidade e sub-fertilidade feminina e masculina
2. Factores extrínsecos na base da infertilidade
3. Técnicas de reprodução assistida
4. O papel das células estaminais

**PRÁTICA**

- Isolamento e cultura de células de Sertoli de rato
- Expressão de marcadores moleculares de células de Sertoli
- Análise bioinformática da estrutura do mRNA e proteína do receptor de androgénios
- Expressão de receptores de estrogénios no testículo
- Elaboração de um mini-projecto de investigação

**6.2.1.5. Syllabus:****OVARIAN AND MENSTRUAL CYCLE**

1. Oogenesis
2. Ovarian endocrinology
3. Menstrual cycle

**TESTICULAR FUNCTION**

1. Spermatogenesis
2. Sertoli cells
3. Hormonal control
4. Other factors

**PUBERTY AND REPRODUCTIVE SYSTEM SENESE**

1. "Timing" of Puberty
2. Changes of Puberty
3. Molecular mechanisms of Puberty
4. Andropause
5. Menopause

**FERTILIZATION**

1. Physiology of semen
2. Fertilization
3. Implantation and placenta

**ASSISTED REPRODUCTION AND INFERTILITY**

1. Infertility and subfertility in male and female
2. Extrinsic factors on the basis of infertility
3. Assisted reproductive techniques
4. The role of stem cells

**PRACTICE**

- Isolation and culture of rat Sertoli cells
- Expression of molecular markers of Sertoli cells
- Bioinformatics analysis of the androgen receptor mRNA and protein structure
- Estrogen receptor expression in the testis
- Development of a mini-research project

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos contemplam a abordagem dos diferentes aspetos do sistema reprodutor masculino e feminino ao longo da vida, as bases celulares e moleculares da fertilidade humana, assim como, as principais causas de infertilidade e as técnicas de reprodução assistida. Os alunos adquirem assim conhecimentos aprofundados em cada uma das componentes de estudo. Para além disso, para todos os tópicos do programa, é sempre implementada a integração de conteúdos, a resolução de novos problemas, a discussão em grupo e o trabalho em equipa, o que permite igualmente fazer face aos objetivos relacionados com as competências transversais, para além daquelas específicas da área da Biologia da Reprodução*

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

*The course contents address the different aspects of male and female reproductive systems throughout life, the cellular and molecular basis of human fertility, as well as the main causes of infertility, and the assisted reproduction techniques. Students, thus, acquire detailed knowledge in each of the syllabus contents. Furthermore, for all topics of the course, it is always implemented the integration of subjects, solving new problems, group discussion sessions and teamwork, which also allow to achieve the goals related with the transversal competences, besides those that are specific of Biology of Reproduction.*

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

*As atividades de ensino/aprendizagem são teórico-práticas e serão desenvolvidas através da aplicação de diferentes metodologias:*

1. Sessão expositiva pelo docente para introdução ao tema, a que se seguirá a execução de trabalhos laboratoriais ou a discussão de artigos científicos
2. Análise de casos fisiológicos: os alunos identificam o problema e definem as estratégias de aprendizagem para a resolução do mesmo
3. Sessão de apresentação oral e discussão de mini-projetos de investigação (Workshop). Em todas as metodologias os alunos desenvolvem as atividades em pequenos grupos de trabalho havendo depois uma discussão alargada entre os diferentes grupos, em conjunto com o docente

*INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO i) 2 Testes escritos (20% cada); ii) Resolução de problemas fisiológicos (10%); iii) Trabalho escrito com exposição oral (40%); iv) Avaliação da participação e discussão ao longo das diferentes atividades (10%)*

*Assiduidade mínima 80%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching/learning activities are theoretical-practical and will be developed through the application of different methodologies:*

1. The lectures start with tutor based expository sessions that are followed by practical laboratory works or by the discussion of scientific articles
2. Analysis of physiological cases: students identify the problem and define learning strategies for case resolution
3. Session of oral presentations and discussion of mini research projects (Workshop). In all methodologies students develop activities in small working groups and after an intragroup-discussion, the discussion is broaden between to all groups and tutor

*ASSESSMENT INSTRUMENTS i) two written tests (20% each); ii) Resolution of physiological problems (10%); iii) Written work with oral presentation (40%); iv) evaluation of participation and discussion throughout the different activities (10%)*

**Minimum attendance 80%****6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*As aulas estão desenhadas de modo a cobrir os diferentes tópicos dos conteúdos programáticos, a privilegiar o trabalho de equipa na discussão de assuntos, na resolução de problemas e na realização de trabalhos experimentais, e a permitir a contínua interação entre alunos e entre professor e alunos. Esta abordagem, para além de facilitar a aquisição de conhecimentos na área específica em estudo, permite a integração dos diferentes aspetos da matéria lecionada, desenvolve a capacidade de aplicação dos conhecimentos adquiridos a novas situações, estimula o pensamento crítico, e reforça as competências transversais de trabalho em equipa, relacionamento-interpessoal e comunicação. A elaboração e apresentação de um projeto de investigação é outra das componentes que permite a aplicação de conhecimentos e o trabalho em equipa, ao mesmo tempo que contribui para o desenvolvimento das competências de recolha e organização de informação científica, planeamento de um protocolo experimental e de comunicação científica na forma oral e escrita.*

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

*Classes are planned to cover all the different topics of the syllabus, to stimulate teamwork in the discussion of issues, problem solving and experimental work, and to enable the continuous interaction among students and between teacher and students. This approach, in addition to facilitating the acquisition of knowledge in the area of study, enables the integration of different aspects of the taught matter, develops the capacity of applying knowledge to new situations, encourages the critical thinking, and strengthens the transversal competences of work in-group, interpersonal-relationship and communication. The preparation and presentation of a research project is another component that allows application of knowledge and teamwork, at the same time that contributes to the development of skills related to the collection and organization of scientific information, planning an experimental protocol and communicating science in oral and written forms.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:****LIVROS**

Jones RE et al (2006). *Human Reproductive Biology*. ISBN-10: 0120884658

Carrasco J., and Mota M. (2011) *Endothelium and Epithelium: Composition, Functions and Pathology*, ISBN: 978-1-61470-874-2

**ARTIGOS**

Carreau S et al (2010). *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 365(1546):1517-35

Colledge WH et al (2010). *Mol Cell Endocrinol* 324 (1-2): 12–20

Hamada A et al. (2011) *The Open Reproductive Science Journal*, 3, 27-41

Ikawa M et al (2010). *J Clin Invest*. 120 (4):984-94

Laurentino S et al (2009). *Syst Biol Reprod Med*. 55 (4): 137-44

Laurentino S et al (2012) *Mol Hum Rep* 18(4): 161-170

O'Shaughnessy et al (2009). *Mol. Cell. Endocrinol*. 306: 2–8

Rato L et al (2010). *J. Memb. Biol*. 236 (2): 215-224

Reddy et al (2009). *Trends Endocrinol and Metab* 21 (2): 96-103

Sharpe RM et al (2003). *Reproduction* 125, 769–784

Toppari J et al (2010) *Mol Cell Endocrinol*. 324 (1-2):39-44

Tsafiriri A et al S (2007) *Trends Endocrinol and Metab* 18 (8): 321-328

Zhou X (2010). *J Androl*. 31 (3):235-43

**Mapa X - Métodos de Investigação/Research Methods****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Métodos de Investigação/Research Methods*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Luís Manuel Taborda Barata (60h)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*1) Analisar as principais bases do pensamento científico e suas formas de aplicação;*

*2) Analisar, de forma crítica, os principais aspectos e indicações dos diferentes tipos de metodologias usadas na área de Ciências da Saúde;*

*3) Analisar, de forma crítica, os principais aspectos e indicações dos diferentes tipos de metodologias usadas em ensaios clínicos;*

*4) Elaborar proposta de projectos de investigação.*

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

- 1) To analyse the main foundations of scientific thought and its forms of application;
- 2) To critically analyze the main aspects of the different methodologies used in the area of Health Sciences;
- 3) To critically analyze the main aspects of the different methodologies used in clinical trials;
- 4) To built a proposal for a research project.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao pensamento científico.*
2. *Metodologias de Investigação.*
3. *Investigação Biomédica.*
4. *Investigação Clínica.*
5. *Investigação de translação.*
6. *Ensaio Clínicos.*
7. *Equipas multiprofissionais de investigação.*
8. *As redes internacionais de investigação.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to scientific thinking.*
2. *Methods of investigation.*
3. *Biomedical research.*
4. *Clinical research.*
5. *Translational Research.*
6. *Clinical trials.*
7. *Multiprofessional Teams.*
8. *International research networks.*

#### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes. Para o Objectivo 1, os conteúdos 1 e 2 são fundamentais, mas todos os restantes incorporam aspectos necessários. Para o Objectivo 2, os conteúdos 2 a 5 são importantes. Para o Objectivo 3, são fundamentais os conteúdos 6. Para o Objectivo 4, todos os conteúdos curriculares são importantes.*

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

*The syllabus of UC were defined according to the objectives and skills to be acquired by students. For objective 1, the contents 1 and 2 of syllabus are fundamental, although other contents also incorporate relevant aspects for this objective to be attained. For objective 2, the contents 2 to 5 content are fundamental. For objective 3 be attained, students must be aware of the key points of Clinical trials. For objective 4, all contents of syllabus are important.*

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

*Aulas tutoriais e Teórico-Práticas.*

##### *Avaliação:*

1. *Teste de avaliação de conhecimentos (AC) constituído por perguntas de escolha múltipla (60%). Escala de 0 a 20 valores. Será necessário obter uma nota mínima de 9,5 valores, para se poder passar;*
  2. *Apresentação de proposta de projecto científico (PPC) (40%). Escala de 0 a 20 valores. Será necessário obter uma nota mínima de 9,5valores, para se poder ter aproveitamento.*
- Nota Final = AC x 0,6 + PPC x 0,4*

*Assiduidade mínima 90%*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lessons will include tutorials and more practical hands-on sessions.*

##### *Evaluation:*

1. *Knowledge assessment test (AC) consisting of multiple-choice questions (60%).*
2. *Presentation of scientific project proposal (PPC) (40%).*

*Final grade = AC x 0.6 x 0.4 PPC*

*Minimum attendance 90%*

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

*A aquisição de conhecimentos teóricos será efetuada em aulas presenciais teórico-práticas. A elaboração da proposta de projecto científico permitirá a integração dos conceitos teóricos numa abordagem prática e realista.*

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

*The knowledge acquisition will be made in theoretical and practical classrooms. The preparation of a proposal for a science project will enable the integration of theoretical concepts in a practical and realistic approach.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

1. *Pocinho, M. Metodologia de Investigação e Comunicação do Conhecimento Científico. (2012); Editora LIDEL; ISBN: 9789727579167;*
2. *Carvalho, J. E. Metodologia do trabalho científico: saber-fazer da investigação para dissertações e teses. (2002); Escolar Editora; ISBN:972592147X;*
3. *Bernard, C. Introdução à medicina experimental (M. J. Marinho, Trans.)(1978); Guimarães Editores;*
4. *Documentos que serão fornecidos aos alunos, acerca de Ensaio Clínicos.*

**Mapa X - Vigilância Epidemiológica/Epidemiological Monitoring****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Vigilância Epidemiológica/Epidemiological Monitoring*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*João Luís dos Santos Baptista (60 h TP)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*N/A*

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

*Definir vigilância em saúde pública e os seus componentes críticos.  
 Listar as principais utilizações de uma base de dados de vigilância.  
 Descrever fontes de dados que podem ser utilizadas pela vigilância em saúde pública.  
 Listar os atributos utilizados para avaliar sistemas de vigilância.  
 Listar as principais considerações para iniciar um sistema de vigilância; definir o termo inquérito epidemiológico;  
 Tipos de informação geralmente recolhidos nos inquéritos epidemiológicos, utilidade e limitações;  
 Definir inquérito de base populacional. Tipos de amostragem (simples, sistemática, de conglomerados) e suas vantagens e desvantagens;  
 Etapas necessárias à condução de um inquérito, importância do plano analítico;  
 desenvolver um plano analítico para inquérito epidemiológico;  
 Selecionar amostra da população;  
 Vantagens/desvantagens de perguntas abertas e fechadas  
 Desenvolver um questionário;  
 Examinar e interpretar dados de inquérito de terreno.  
 Prática e manuseio do EPIINFO*

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

*Set surveillance in public health and its critical components. List the main uses of a surveillance database. Describe data sources that can be used by public health surveillance. List the attributes used to evaluate surveillance systems. List the main considerations for starting a surveillance system; define the term epidemiological inquiry; Types of information usually collected in epidemiological surveys, utility and limitations; Set population-based survey. Sample types (simple, systematic and conglomerates) and their advantages and disadvantages; Steps needed to conduct an investigation, importance of analytical plan; Developing an analytical plan for epidemiological inquiry; Select sample of the population; Development stages of a questionnaire, practice assessment and ordering of questions; Advantages / disadvantages of open questions and closed. Develop a questionnaire; Examine and interpret field survey data.  
 Practice and handling EPIINFO*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Definição de Epidemiologia, seus objetivos e métodos. Evolução histórica.*
2. *Indicadores de saúde numa comunidade, cálculo e interpretação. Fontes de dados.*
3. *Medir a saúde e a doença – medidas de frequência*
4. *História Natural de uma Doença, Níveis de Prevenção e respetiva interrelação.*
5. *Estudos Epidemiológicos, suas características, indicações e limitações. Medidas de associação e de impacto.*
6. *Rastreios e testes de diagnóstico.*
7. *Características dos testes de diagnóstico.*
8. *Introdução à Epidemiologia das doenças infecciosas.*
9. *Introdução à Epidemiologia ambiental.*
10. *MBE, NNT*
11. *Conceitos básicos de estatística para a leitura de estudos epidemiológicos.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Definition of Epidemiology, its objectives and methods. Historical evolution.*
2. *Epidemiology and quality management in healthcare organizations.*
3. *A community health indicators, calculation and interpretation. Data sources.*
4. *Measuring health and disease - measures frequency*
5. *Natural History of a Disease, Prevention levels and their inter-elation.*



6. *Epidemiologic Studies, its characteristics, indications and limitations. Measures of association and impact.*
7. *Screening and diagnostic tests.*
8. *Characteristics of diagnostic tests.*
9. *Introduction to Epidemiology of infectious diseases.*
10. *Introduction to Environmental Epidemiology.*
11. *MBE, NNT*
12. *Fundamentals of statistics for the reading epidemiological studies.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*A teoria da vigilância epidemiológica é materializada na aprendizagem do EPIINFO, podendo o aluno aplicar os conceitos teóricos apreendidos e discutir a aplicabilidade prática. A realização teórica final de um modelo de vigilância aplicado ao seu dia a dia (trabalho prático apresentado), dá coerência às metodologias de ensino em relação aos objetivos de aprendizagem.*

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

*The theory of epidemiological surveillance is accomplished with the learning of EPIINFO. The student can apply the theoretical concepts learned and discuss the practical applicability. The final theoretical holding of a monitoring model applied to their daily lives (presented practical work), gives coherence to the teaching methods in relation to learning objectives.*

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

*Aulas teórico-práticas com exposição teórica, discussão de exemplos de sistemas de vigilância, trabalho individual e em grupo.*

*A avaliação consiste na apresentação final de trabalho individual de criação de um sistema de vigilância epidemiológica aplicada à sua prática profissional. Não há exame.*

*Assiduidade mínima 50%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Practical classes with theoretical exposition, discussion of examples of surveillance systems, individual and group work.*

*The assessment consists in a final presentation of individual work to establish a surveillance system applied to their professional practice. No exam.*

*Minimum attendance 50%*

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

*A apresentação de trabalho individual de criação de um sistema de vigilância epidemiológica aplicada à sua prática profissional, confere coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos da unidade curricular.*

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

*The individual work presentation of the creation of an epidemiological surveillance system applied to their professional practice offers coherence between program content and the objectives of the course.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*DGS - Serviço de Prevenção e Tratamento da Toxicodependência - Direção Regional do Algarve 2013 – Relatório anual Gama S & Pedrosa A (2007);  
Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística. Porto Editora. Lisboa Maroco J & E Bispo R (2003); Estatística Aplicada às Ciências Sociais e Humanas. Editora Climepsi. Lisboa. Murteira B (1993);  
Análise Exploratória de Dados – Estatística Descritiva. Editora McGraw-Hill de Portugal. Pestana, MH & Gageiro JN (2003);  
Análise de Dados para as Ciências Sociais. Edições Sílabo, 3ª edição. Lisboa. Public Health: what it is and how it works. Bernard J. Turnock, 3th ed. Jones and Bartlett Publishers. 2004 Reis E (1996);  
Estatística Descritiva, 3ª Edição, Edições Sílabo, Lisboa. Teutsch SM, Thacker SB. Planificación de un sistema de vigilancia en salud pública. Boletín OPS 1995 Marzo 16(1):1-7. World Health Organization. Communicable Disease Surveillance and Response, CSR/WHO. Geneva, 2000. ([www.who.int/emc/surveill/index.html](http://www.who.int/emc/surveill/index.html))*

### **Mapa X - Neurobiologia/ Neurobiology**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Neurobiologia/ Neurobiology*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Graça Maria Fernandes Baltazar (48h TP)*

### 6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

*Francisco Cascalheira (8h TP);*

*Liliana Bernardino (2h TP);*

*Carla Fonseca (2h TP)*

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

*Adquirir os seguintes conceitos:*

*Conhecer a constituição celular do tecido nervoso e as formas de comunicação entre as células que constituem o sistema nervoso.*

*Integrar os conhecimentos sobre os mecanismos básicos de funcionamento do sistema nervoso.*

*Relacionar as alterações associadas a algumas patologias do sistema nervoso com os mecanismos neuronais básicos.*

*Adquirir as seguintes competências:*

*Entender os fundamentos das diferentes técnicas laboratoriais e ser capaz de desenvolver um protocolo experimental.*

*Saber analisar um artigo científico.*

*Saber pesquisar informação nas bases de dados.*

*Saber sintetizar a informação e transmiti-la de forma clara e precisa aos colegas.*

*Saber estruturar a informação na forma de um artigo científico.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*At the end of the course the student should have:*

*Acquired the following concepts*

*To know the cellular constituents of nervous tissue and forms of communication between the cells that constitute this system. To have an integrated view on the basic mechanisms of nervous system.*

*To establish a relationship between the changes associated with some diseases of the nervous system and the basic neural mechanisms.*

*Acquired the following skills*

*Understand the fundamentals of different laboratory techniques and be able to develop an experimental protocol.*

*Know how to analyze a scientific paper.*

*Know how to synthesize information and communicate it clearly and accurately to colleagues.*

*Know how to correctly organize information in the form of a scientific paper*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1 Biologia das células neuronais*

*2 Mecanismos de neurotransmissão: tipos de neurotransmissores; síntese e armazenamento; transporte axonal, características da libertação e terminação da acção.*

*• Dopamina: vias dopaminérgicas; alterações na transmissão dopaminérgica na doença de Parkinson (DP); Modelos experimentais da DP. O sistema de "Reward".*

*• Serotonina: mecanismos de acção; vias serotoninérgicas; modulação da transmissão serotoninérgica pelos antidepressivos.*

*• Acetilcolina: síntese, armazenamento e degradação; receptores; alterações na transmissão colinérgica na doença de Alzheimer (DA). Alterações citológicas, bioquímicas e mecanismos moleculares de neurotoxicidade na DA.*

*• Glutamato e GABA: síntese, armazenamento e recaptura; receptores; participação em mecanismos de memória e aprendizagem. Isquémia cerebral e mecanismos de neurotoxicidade associados. Neuropeptídeos: o exemplo dos peptídeos opioides;*

*• Purinas*

*3 Neuroinflamação*

*4 Neurogénese*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. Biology of neuronal cells*

*2. Neurotransmission: categories of neurotransmitters; synthesis and storage; axonal transport, release and termination of action.*

*• Dopamine: dopaminergic pathways; changes of dopaminergic transmission in Parkinson's Disease (PD); experimental models of PD; the reward system.*

*• Serotonine: mechanisms of action; serotonergic pathways; effects of antidepressives .*

*• Acetylcholine: synthesis, storage and degradation; receptors; Changes of cholinergic transmission in Alzheimer Disease (DA). Biochemical and cellular changes in AD.*

*• Glutamate e GABA: synthesis, storage and recapture; participation in learning and memory processes; receptors; brain ischemia and excitotoxicity.*

*• Neuropeptides: opioid peptides; pain, reward and addictive behaviour*

*• Purines.*

*3. Neuroinflammation*

*4. Neurogenesis*

### 6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*O programa foi organizado de forma a fornecer a informação sobre os constituintes do sistema nervoso e os mecanismos de controlo da transmissão. Na fase seguinte os conhecimentos são aplicados a situações em que ocorre desregulação destes mecanismos/doença e são colocados problemas/casos que os alunos devem resolver e expor aos restantes colegas. Para ilustrar como é desenvolvida a investigação nesta área em determinados tópicos são fornecidos artigos científicos para apresentação e discussão pelos alunos. Na componente prática os alunos desenvolvem um projeto em que utilizam alguns dos modelos comuns em neurociências e aplicam conceitos discutidos na componente teórica. Em pequenos grupos (3 alunos) desenvolvem o procedimento experimental associado ao projeto e com os resultados obtidos organizam a informação na forma de um pequeno artigo científico. No final cada grupo apresenta o seu projeto aos colegas para que todos entendam os diferentes modelos e abordagens experimentais usados.*

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

*The program is organized for providing information about the constituents of the nervous system and of the mechanisms controlling neurotransmission. In the next phase the information is applied to situations in which there is deregulation of mechanisms/disease and problems/cases are presented to the students to solve and expose. To illustrate the research developed in the neuroscience field in certain topics scientific papers are used for presentation and discussion. In the practical component the students develop a project with research models frequently used in neuroscience. In small groups (3 students) develop the experimental protocol and organize the information and results obtained in the form of a small scientific paper. Finally, each group presents and discusses his project allowing everybody to get in contact with different experimental approaches.*

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

- *Aulas expositivas convencionais*
- *Tutorias em que os alunos exploram os conceitos previamente apresentados pelo professor e os tentam aplicar no contexto de uma patologia ou de um modelo experimental (este processo é feito com base em artigos científicos ou outra bibliografia previamente selecionada pelo docente)*
- *Trabalhos laboratoriais em que os alunos contactam com modelos experimentais usados em neurociências. Com base num dos trabalhos laboratoriais cada aluno escreve um pequeno trabalho com a estrutura de um artigo científico e faz uma apresentação desse trabalho aos colegas*

#### *Avaliação:*

*Frequência 1: 25% Frequência 2: 25%*

*Participação nas tutorias 15%*

*Componente prática 35% ( Participação no trabalho laboratorial (10%) + relatório (15%) + apresentação (10%))*

*Assiduidade mínima 75%*

### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- *Conventional lectures*
- *Tutorials in which students will explore the concepts previously presented by professor and try to apply in the context of a pathology or of an experimental model (this process is done on the basis of scientific articles or other bibliography previously selected by teacher)*
- *Laboratory Work in which the students have contact with experimental models used in neuroscience. On the basis of laboratory work each student writes a small work with the structure of a scientific Article and makes a presentation of this work to colleagues*

#### *Assessment:*

*Examination 1: 25%*

*Examination 2: 25%*

*Participation in tutorials: 15%*

*Laboratory work 35%: development of a laboratory project (10%) + written report (15%) + presentations (10%)*

*Minimum attendance 75%*

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

*As aulas expositivas em conjunto com tutorias permitem transmitir a informação e simultaneamente discuti-la de modo a verificar a capacidade dos alunos em analisar e entender essa informação. A discussão de artigos científicos permite integrar os conhecimentos adquiridos e ainda desenvolver a capacidade de analisar de forma crítica dados experimentais. O desenvolvimento de um projeto experimental em pequenos grupos permite que cada aluno execute várias técnicas experimentais, entenda os fundamentos de cada técnica e que tipo de informação pode obter com as diferentes abordagens. Esta componente permite também que os alunos aprendam a tratar e analisar os dados experimentais de forma crítica e ainda como organizar e transmitir a informação por ex. na forma de um artigo científico.*

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

*Lectures in conjunction with tutorials allow transmitting the knowledge and simultaneously discussing it in order to verify the ability of the students to analyze and understand this information. The discussion of scientific papers allows the integration of knowledge acquired and develops the ability to critically analyze experimental data. The development of an experimental project in small groups allows each student to perform several experimental techniques, understand the fundamentals of each technique and understand the type of information that can be obtained with the different approaches. This component also allows the students to learn how to critically analyze the experimental data and how to organize and transmit the information in the form of a scientific paper.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Neuroscience. Dale Purves, George J. Augustine, David Fitzpatrick, William C. Hall, Anthony-Samuel Lamantia, James O. McNamara, S. Mark Williams. Sinauer Associates; 5rd edition (2012).  
Neurobiology: Molecules, Cells and Systems. Gary G. Matthews. Blackwell Publishers; 2nd edition (2001).  
Basic Neurochemistry, 8th Edition : Molecular, Cellular and Medical Aspects. George J. Siegel, R. Wayne Albers, Scott Brady, Donald L. Price. Academic Press; edition (2011).*

### **Mapa X - Dissertação - Estágio/Dissertation-Practical Training**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Dissertação - Estágio/Dissertation-Practical Training*

#### **6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

*Ilídio Joaquim Sobreira Correia (60h OT)*

#### **6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:**

*Todos os docentes doutorados*

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

*Esta Unidade curricular tem como objectivos:*

- A aplicação e integração dos conhecimentos adquiridos em diferentes unidades curriculares;*
- O desenvolvimento pelo aluno, de uma forma autónoma, de um trabalho de investigação científica;*
- A redacção de uma dissertação de mestrado.*

*No final desta UC o aluno deve ser capaz de:*

- 1. Avaliar e resolver problemas no âmbito da actividade*
- 2. Tomar decisões*
- 3. Contribuir para uma cultura de qualidade*
- 4. Pesquisar, organizar e transmitir informação na sua área de intervenção*
- 5. Desenvolver as capacidades de relacionamento interpessoal*
- 6. Reconhecer as suas limitações e a necessidade de efetuar auto aprendizagem de novos conhecimentos*
- 7. Recolher, sistematizar e organizar informação de forma discutir um tema específico*
- 8. Integrar 3º ciclos de estudos*
- 9. Comunicar oralmente e saber redigir documentos técnicos e/ou científicos*
- 10. Aprender e trabalhar de uma forma autónoma*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*This curricular Unit aims to:*

- The implementation and integration of knowledge gained in different curricular units;*
- The development of an autonomous form of a work of scientific research;*
- The drafting of a master's thesis.*

*At the end of this COURSE the student should be able to:*

- 1. Evaluate and solve problems within the framework of the activity*
- 2. Make decisions*
- 3. Contribute to a culture of quality*
- 4. Search, organize and convey information in its area of intervention*
- 5. Develop interpersonal relationship skills*
- 6. Recognize its limitations and the need to make learning new knowledge*
- 7. Collect, systematize and organize information in order to discuss a specific topic*
- 8. Integrating the 3rd cycle of studies*
- 9. Communicate orally and know to write technical documents scientific eou*
- 10. Learn and work independently*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Os conteúdos programáticos são definidos entre o orientador e o estudante em função do plano de trabalho estabelecido, sob coordenação do Diretor de Curso e da Comissão de Curso de 2º ciclo. Pretende-se que o tema proposto permita o desenvolvimento de competências de autonomia e multidisciplinaridade, através da elaboração de uma dissertação ou de um projeto de investigação na área das Ciências Biomédicas com cariz fundamental ou aplicado, na Universidade e/ou em parceria com empresas ou laboratórios, sob orientação de um professor.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*The syllabus is defined between the supervisor and the student according to the established work plan, under the coordination of the Course Director and Course Commission. It is intended that the proposed theme allows the development of autonomous and multidisciplinary skills through the preparation of a dissertation or a research project in Biomedical Sciences with fundamental or applied nature, in the University and / or partnering with companies or laboratories under supervision of a professor.*

#### **6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

*Os conteúdos programáticos são definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelo estudante, nomeadamente*

- *a capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta.*
  - *Saber aplicar os seus conhecimentos em Ciências Biomédicas, e a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas, em situações novas e não familiares, em contextos alargados e multidisciplinares.*
  - *Ser capaz de comunicar as suas conclusões, e os conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas, quer a não especialistas, de uma forma clara e sem ambiguidades.*
- Estas competências vão permitir uma aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto-orientado e autónomo.*

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

*The contents were defined in relation to objectives and competencies to be acquired by students such as:*

- *Ability to integrate knowledge, handle complex issues, develop solutions and make judgments in situations of limited or incomplete information.*
- *To apply their knowledge in biomedical sciences, and its capacity for understanding and solving problems in new and unfamiliar situations, in broad and multidisciplinary contexts.*
- *Be able to communicate their conclusions and the knowledge and reasoning underlying them, to either specialists or non-specialists, in a clear and unambiguous way. These skills should allow life-long learning, independent and self-oriented.*

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

*O estudante desenvolve de uma forma autónoma um trabalho de investigação científica, sob supervisão de um docente. A orientação pode ser assegurada em regime de co-orientação, quer por orientadores nacionais, quer por estrangeiros, sendo sempre um deles afeto à UBI.*

*O estudante tem ainda oportunidade de participar em diferentes ações de formação onde adquire várias competências teóricas e práticas.*

*No final desta UC é redigida uma dissertação/relatório/projeto que será apresentado em provas públicas segundo os regulamentos vigentes:*

- *Regulamento do grau de Mestre da UBI.*
- *Critérios de avaliação das provas de dissertação do 2º ciclo em Ciências Biomédicas, homologados em 24/09/2014;*
- *Normas de formatação gráfica e apresentação de relatórios/dissertações de mestrado (Despacho nº 49/R/2010).*

*Avaliação:*

- *o conteúdo científico/técnico do trabalho realizado*
- *a qualidade da apresentação pública feita pelo aluno*
- *a prestação do aluno perante a arguência dos membros do júri*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The student develops an autonomous scientific research work under the supervision of a teacher. Supervision can be provided in co-orientation, either by national or foreign supervisors, being always one supervisor from UBI.*

*The student participate also in different training activities in which he acquires different skills.*

*At the end of this course unit, the student must write a thesis dissertation, in which he describes the research work done and will be presented in a public examination under the following regulations:*

*Regulation of Master's degree of University of Beira Interior.*

*Criteria assesment of master's thesis in Biomedical Sciences, approved on 24/09/2014*

*Graphics and formatting rules for thesis dissertation of master's degree (Despacho nº. 49/R/2010)*

*This course unit is evaluated through three main points:*

- *Scientific quality of the research work performed*
- *Quality of the oral presentation*
- *Performance of the student during the public defense of his thesis*

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

*As metodologias de ensino definidas permitem que o estudante atinja os objetivos de aprendizagem através do desenvolvimento de um trabalho de investigação científica, em que aplica a sua capacidade de iniciativa, autonomia, pesquisa e síntese na resolução do problema proposto, sob a orientação de um Professor*

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

*The teaching methodologies allow the student to achieve the learning outcomes through the development of a scientific research work by implementing the initiative, autonomy, research and synthesis capacity in solving of the proposed problem, under the guidance of a supervisor. The student should develop its initiative capacity, autonomy, research and synthesis to solve the problem proposed, under the guidance of a Professor.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Bibliografia / Fontes de Informação*

*Bases de dados e fontes de informação especializada em função do tema escolhido.*

*Artigos Científicos*

*Teses de doutoramento*

*Livros Científicos*

**6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem****6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.**

*As competências a adquirir nas unidades curriculares foram definidas em função dos objetivos do ciclo de estudos. Anualmente é feita uma revisão para definir as técnicas e metodologias de ensino mais eficazes no desenvolvimento das competências pelos estudantes.*

*Deste modo, foram consideradas várias atividades que potenciam o processo de aprendizagem do estudante e que incluem:*

- *A abordagem de problemas de complexidade diversa;*
- *A análise de diferentes problemáticas em Ciências Biomédicas (quer nas horas de contacto, quer na orientação do trabalho individual/ grupo (estudo acompanhado)), que promovem o desenvolvimento de ferramentas essenciais à aquisição de conhecimento;*
- *Apresentação de trabalhos, debate e discussão sobre as possíveis soluções propostas;*
- *Integração dos estudantes em grupos de investigação dos docentes do Departamento;*
- *Participação em seminários temáticos realizados por especialistas;*
- *Pesquisa bibliográfica.*

**6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.**

*The skills acquired in the curricular units (CU) were defined based on the study programme objectives.*

*Annually, a periodic review define the techniques and teaching methods that are the most effective for students to develop these skills.*

*Thus, it was considered a wide range of activities that enhances the student's learning process and development the competences defined, which include:*

- *Address problems with different degrees of complexity;*
- *Analysis of different problems related to Biomedical Sciences area (either in contact hours or in the orientation of the individual/group (monitored study)) that are assential for the development of tools for acquisition of knowledge;*
- *Integration of students into faculty research groups;*
- *Literature search;*
- *Papers presentation followed by discussion of possible solutions;*
- *Participation in thematic seminars conducted by experts.*

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

*Na UBI, 1 ECTS equivale a 28 horas de trabalho do estudante. O método de cálculo tem em conta que cada ano tem 60 ECTS (30 ECTS por semestre). Como em cada semestre são lecionadas 5 Unidades Curriculares (UCs), e considerando-se que todas elas exigem o mesmo volume de trabalho por parte do estudante, estas correspondem a 6 ECTS. Cada UC exige assim 168 h de trabalho do estudante, distribuídas por teórico-práticas (60 h) e as restantes (108 h) correspondem à avaliação e ao trabalho individual que o estudante terá que desenvolver para atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos em cada UC.*

*A verificação da carga horária e respetivos ECTS é realizada pela comissão de curso em conjunto com os docentes, tendo por base os resultados do questionário de avaliação do funcionamento da UC, em que os estudantes são inquiridos, sobre a efetiva correspondência entre a carga de trabalho e os créditos ECTS atribuídos à UC.*

**6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.**

*In UBI 1 ECTS is equivalent to 28 hours of student work . The method of calculation takes into account that each year has 60 ECTS (30 ECTS per semester) . Since 5 Curricular units (CUs) are taught per semester, and considering that all CUs require the same amount of work by the student, these correspond to 6 ECTS . Each CU requires 168 h of student's work , distributed by theoretical-practical contact hours (60 h) and the remaining (108 h) correspond to the evaluation and individual work that the student will have to develop in order to achieve the learning objectives established for each CU.*

*The verification of the hourly load and respective ECTS is the responsibility of the course commission and teachers involved in the Biomedical Sciences MSc, based on the results of the CU evaluating questionnaire, in which students are asked about the actual correspondence between the workload and credits ECTS assigned to CU.*

### 6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

*No início de cada semestre os docentes responsáveis pelas unidades curriculares (UC) informam os estudantes das competências que eles devem adquirir, das actividades de aprendizagem e das formas de avaliação. Cabe ao Director de Curso (DC) validar os critérios de avaliação que cada docente propõe para a sua unidade curricular e verificar em que medida esses estão de acordo com as orientações gerais definidas para o ciclo de estudo e com as competências de cada UC.*

*Os diferentes momentos de avaliação previstos permitem ao docente ter o feedback sobre as aprendizagens realizadas pelos estudantes. Os questionários feitos aos estudantes durante o processo de aprendizagem são um meio de verificação se a avaliação é feita em função das competências definidas. A constatação da existência de Unidades Curriculares Críticas é uma das formas de detecção de discrepâncias entre as competências definidas e a sua avaliação.*

### 6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

*At the beginning of each semester the teachers responsible for curricular units (CU) inform students of the skills they need to acquire, learning activities and forms of assessment. The Course Director should validate the evaluation criteria that each teacher proposes for each course and to ascertain to what extent these are consistent with the general guidelines for the study cycle and the skills of each CU. The different evaluations allow teachers to have feedback on the skills and knowledge learning acquired by students.*

*The questionnaires made to students during the learning process are a way to check if the assessment is made on the defined competences. The existence of Critical Curricular Units is one way of detecting discrepancies between the defined competencies and their assessment.*

### 6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

*Todos os trabalhos práticos no 1º ano do mestrado decorrem em laboratórios onde se desenvolvem projetos de investigação científica, o que desperta a curiosidade dos estudantes e os motiva a iniciarem a sua colaboração como voluntários de investigação nos grupos do CICS-UBI.*

*Os trabalhos de dissertação são também uma forma de integrar os estudantes na investigação, bem como, nas actividades de escrita e discussão de artigos.*

*Por outro lado, a colaboração em projetos científicos desenvolvidos pelos orientadores, a presença em seminários periódicos do CICS-UBI ou a colaboração na organização de congressos científicos, constituem um estímulo à participação dos estudantes em actividades científicas.*

### 6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

*In the 1st year of the Master degree all practical lessons take place in laboratories where scientific research projects are being developed, which arouses students' curiosity and motivation to engage as volunteers in collaboration with CICS-UBI research groups.*

*The dissertation assignments are also a way of integrating the student in scientific research, as well as the writing activities and discussion of articles. Still, collaboration in scientific projects developed by the supervisors, the presence in periodic CICS-UBI seminars or their collaboration in the organization of scientific meetings, are a stimulus for students' participation in scientific activities.*

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

##### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	23	25	17
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	22	24	16
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	1	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2	0	0	0

years

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 respetivas unidades curriculares.**

*Os dados relativos ao sucesso escolar estão acessíveis ao diretor de curso e à comissão de qualidade da faculdade no portal Balcão Virtual.*

*Pela consulta dos dados relativos ao ano letivo 2014/2015, a percentagem de estudantes aprovados relativamente aos avaliados, nas diferentes unidades curriculares (UCs) que integram o ciclo de estudos, variou entre 100% (Empreendedorismo Tecnológico) e 83% (Monitorização e Terapêutica Assistida), não tendo sido identificadas UC críticas (n.º de aprovados relativamente ao n.º de avaliados <65%).*

*A UC de Dissertação/Estágio apresentou uma taxa de aprovação de 100 %, o que indica que há uma percentagem elevada de estudantes que concluem com sucesso o ciclo de estudos.*

**7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.**

*The data on academic success are accessible at Online Services Portal (Balcão virtual) to the Course Director and to the Faculty Quality Commission.*

*The data relating to the academic year 2014/2015 shows that the percentage of approved curricular units (CUs) that are part of the study programme ranged from 100% (Technological Entrepreneurship) and 83% (Monitoring and Assisted Therapeutics). No CU was identified as critical unit (number of approved students / number of assessed students < 65 %).*

*The Dissertation/ Internship had an approval rate of 100%, which indicates a high percentage of students who successfully completed this Master Degree.*

**7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.**

*O Gabinete da Qualidade produz alertas relativamente às unidades curriculares (UCs) identificadas como unidades críticas (n.º de aprovados relativamente ao n.º de avaliados <65%).*

*Em cada ano letivo efectua-se uma análise aos resultados das diferentes unidades curriculares, bem como a sua evolução ao longo dos últimos anos. No caso das UCs apresentarem resultados considerados preocupantes, solicita-se aos docentes responsáveis a elaboração de um relatório com propostas de melhoria que será objecto de análise e discussão pela Comissão de Curso. Consoante a situação, são tomadas medidas que podem passar por: alterações das metodologias de ensino; alterações nos métodos de avaliação; análise da assiduidade dos estudantes; e (caso se justifique) a troca de docente.*

**7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.**

*In each academic year, the Quality Office alerts the Course Director regarding curricular units (CUs) identified as critical units (number of approved students / number of assessed students < 65 %). It was carried out an analysis of the results of different CUs, as well their evolution in the last years. In the case of CUs that presented results considered worrying, it is asked to the teacher in charge for the elaboration of a report containing proposals for improvements in the subject that will be examined and discussed by the course commission. Furthermore, other actions may be taken: changes in teaching methodologies; changes in the assessment methods; analysis of attendance of students; and (if necessary) the replacement of the teacher.*

**7.1.4. Empregabilidade.****7.1.4. Empregabilidade / Employability**

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	91.6
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / 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	96.7

**7.2. Resultados das atividades 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 respetiva classificação (quando aplicável).**

*O Centro de Investigação em Ciências da Saúde (CICS-UBI) é uma unidade I&D da FCS (UBI). A sua missão é o desenvolvimento de investigação biomédica de alta qualidade, que disponibiliza oportunidades de treino avançado e de carreira científica, promoção da educação da comunidade e transferência do conhecimento para a indústria biomédica. O centro tem um papel ativo na investigação de mecanismos relacionados com doenças endócrinas, reprodutoras, cardiovasculares, respiratórias e neurodegenerativas, assim como também no estabelecimento e desenvolvimento de novas plataformas biotecnológicas e de produtos com potenciais aplicações no diagnóstico e na terapêutica.*

*A unidade foi avaliada em 2014 pela FCT e obteve uma classificação de “Muito bom”*

**7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).**

*The Health Sciences research centre (CICS-UBI) is a R&D unit of FCS (UBI). Its mission is to carry out high quality biomedical research, to offer advanced training opportunities and scientific careers, to promote education for the community and transfer of knowledge to the biomedical industry.*

*The centre plays an active role in research on the mechanisms underlying brain, endocrine, reproductive, cardiovascular and respiratory disorders, as well in the establishment and development of novel biotechnological platforms and products with potential diagnostic and therapeutic applications.*

*The unit was evaluated by FCT last year and has a “Very Good” rating.*

**7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.**

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/870504d9-92ca-6e5a-4db3-5624bb7e2c8e>

**7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:**

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/870504d9-92ca-6e5a-4db3-5624bb7e2c8e>

**7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.**

*A divulgação internacional das atividades científicas desenvolvidas durante o 2º ano de mestrado é feita através da sua publicação em revistas internacionais sujeitas a arbitragem científica. Por outro lado, o trabalho desenvolvido pelos estudantes contribui não só para a valorização da área científica, mas também para a sua aplicação direta no desenvolvimento científico e na inovação tecnológica. É de realçar a transferência de tecnologia através de patentes e da criação de start-ups e spin-offs, que são determinantes para a criação de emprego científico e para o crescimento económico sustentado do país.*

*Na UBI existem vários protocolos de investigação e desenvolvimento envolvendo docentes do ciclo de estudos e empresas, como por exemplo: Atral-Cipan, Bial, Biosurfit, Bluepharma, Novartis, Pfizer, entre outras. Por outro lado, foi criada uma spin-off com o objetivo de desenvolver novos produtos de aplicação na área da saúde (LabFit, Health Products Research And Development).*

**7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.**

*The international dissemination of the scientific work developed during the 2nd year of this Master Degree at CICS-UBI is performed through its publication in prestigious scientific international journals. Moreover, the research work performed by students contributes not only to the development of the scientific field, but also for its direct application in scientific and technological innovation. The transfer of technology, patents, and the emergence of start-up or spin-off's are crucial for job creation and for the sustained economic growth.*

*Several research and development protocols have been established between teachers of this cycle of studies and companies, such as: Atral-Cipan, Bial, Biosurfit, Bluepharma, Novartis, Pfizer, among others. Furthermore, recently a spin-off (LABFit, Health Products Research And Development) was created.*

**7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.**

*As atividades científicas desenvolvidas por docentes e estudantes neste ciclo de estudos estão enquadradas em projetos de investigação científica financiados por entidades nacionais e internacionais, seja com financiamento do CICS-UBI.*

*O CICS-UBI estimula a mobilidade de investigadores e estudantes para reforçar as colaborações internacionais. A cooperação com outras instituições permitiu a integração em redes internacionais para partilhar serviços e infraestruturas. Por outro lado, o centro integra diferentes redes nacionais, como a “Plataforma Portuguesa de Bioimagem”, a “Rede portuguesa de RMN” e a Rede Nacional de Investigação de Translação”. Por outro lado, o CICS-UBI é parceiro num programa de doutoramento internacional financiado pela FCT (“NMR Applied to Chemistry, Materials and Biosciences”) e também de outro programa de doutoramento nacional em colaboração com a indústria farmacêutica também financiado pela FCT (“Research and Development of Drugs”).*

**7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.**

*The scientific and technological activities of the teachers and students of this study programme are always conducted as part of scientific research projects financed by several national and international entities, or either with research centre funding.*

*CICS-UBI stimulates the mobility of researchers and students to reinforce international collaborations. At the moment, the unit already integrates different national programs, such as the Portuguese Platform of Bioluminescence, the Portuguese network of Nuclear Magnetic Resonance and a national network about translational research. Also the CICS-UBI is partner of an FCT funded international PhD program (“NMR Applied to Chemistry, Materials and Biosciences”) and another FCT funded national PhD program in collaboration with several pharmaceutical industries (“Research and Development of Drugs”).*

### 7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

*As atividades científicas realizadas são analisadas anualmente no Conselho Científico do Instituto Coordenador da Investigação, tendo em vista um processo de melhoria contínua. As análises de desempenho periódicas, onde são contabilizadas de uma forma qualitativa e quantitativa os indicadores obtidos, definem metas relacionadas com a coordenação e participação em projetos científicos, elaboração de publicações científicas internacionais e o estabelecimento de parcerias e protocolos com empresas e outras universidades.*

*Nos últimos anos o CICS-UBI teve um grande aumento no número de investigadores e na produção científica. O número de publicações em jornais internacionais "Peer review" quadruplicou entre 2007 e 2014. O ratio de artigos peer review publicados por investigadores integrados doutorados aumentou de 1 para 2.7 neste período. O aumento no nº de investigadores resultou da realização de projetos mais ambiciosos e mais competitivos que atraiu maior financiamento.*

### 7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

*Annually, the developed scientific activities are examined by the Scientific Committee of the Coordinator Institute of Research, having in mind a continuous improvement process. As a result of periodic performance reviews, which account for the qualitative and quantitative indicators obtained, goals are set up related to the coordination and participation in scientific projects, preparation of publications in scientific journals and the international partnerships with other companies and universities.*

*In the last years CICS-UBI dramatically increased the number of researchers and outputs. The number of publications in international peer-reviewed journals quadruplicated between 2007 and 2014. The ratio of peer-review articles published by integrated PhD members increased from 1.0 to 2.7 in this period of time. The increase in the number of researchers resulted in part from the development of more ambitious and competitive projects that successfully attracted funding.*

## 7.3. Outros Resultados

---

### Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

#### 7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

*Os diversos projetos de investigação realizados pelos estudantes deste ciclo de estudos, contribuem para o desenvolvimento tecnológico através da produção de artigos científicos, da transferência do conhecimento e do registo de patentes, e ainda a prestação de serviços à comunidade. Vários docentes envolvidos na lecionação deste ciclo de estudos, participam em cursos de formação avançada, promovidos pelo CICS-UBI ou por outras entidades.*

*As excelentes instalações CICS-UBI permitem a oferta de cursos de formação avançada, utilizando técnicas e equipamentos de ponta (Ressonância Magnética Nuclear, Microscopia de Fluorescência, Microscopia Electrónica, Citometria de Fluxo, etc) e ainda animais de laboratório, devido às excelentes instalações do biotério, licenciado pelas autoridades nacionais.*

#### 7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

*The various research projects developed by students of this Master degree, contribute for the technological development through the production of scientific articles, the transfer of knowledge and technology that result in the registration of patents, as well as the provision of services to the community. Several teachers involved in this study program, participate in advanced training courses, sponsored by the CICS-UBI or other entities.*

*The excellent CICS-UBI facilities strongly sustain the offering of advanced training courses using cutting edge techniques and equipments available at the center (Nuclear Magnetic Resonance, electronic and fluorescence microscopy, flow cytometry, etc) and animal experimentation, due to the excellent animal facilities, licensed by the national authorities.*

#### 7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

*Os projetos de investigação no CICS-UBI resultaram em algumas patentes que poderão vir a originar produtos comerciais e levar à criação de spin-offs e de empresas de base científica e tecnológica. A Labfit, é uma spin-off recentemente criada nas instalações do CICS-UBI. Esta e outras start-ups poderão desenvolver-se apoiadas no parque da ciência da Covilhã (Parkurbis) e no UBIMedical, colaborando para o desenvolvimento económico da região e nacional. A estreita colaboração entre CICS-UBI e o centro de ensaios clínicos do Centro Hospitalar Cova da Beira vai permitir a transferência de produtos na área da saúde, desde a pesquisa básica para o ambiente clínico.*

*Em termos de divulgação da cultura científica, os docentes do ciclo de estudos são convidados a proferirem palestras em escolas sobre tópicos científicos. Além disso, o CICS-UBI recebe frequentemente os estudantes de escolas locais que visitam as instalações e tomam contacto com os projetos de investigação em curso.*

#### 7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

*The research projects in CICS-UBI resulted in patents that might originate commercial products and lead to the creation of spin-offs in the area of science and technology. Labfit is an example of a spin-off recently created and based at CICS-UBI facilities. This and other start-ups could emerge and have access to science parks (Parkurbis or UBIMedical), that have adequate facilities for the incubation of health sciences-related businesses, contributing for regional and national economic development. The close collaboration that exists between CICS-UBI and the Center of Clinic Assays from*

*Centro Hospitalar Cova da Beira will allow the translation of healthcare products from basic research to clinic environment.*

*The teachers and reseachers are also frequently invited by schools to give lectures about scientific topics. Besides that, the research centre receives the visit of student groups from other schools, to learn about the institution and the ongoing research projects.*

### 7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

*O portal oficial da UBI inclui informação relevante sobre a instituição (ex.: história, missão e visão, estatutos, estrutura e órgãos, serviços e recursos, gestão e governação, qualidade, investigação, ensino e aprendizagem, internacionalização, cooperação); e os ciclos de estudos e as unidades curriculares, em consonância com a Ficha de Curso e a Ficha de Unidade Curricular. A informação sobre o ciclo de estudos está na dependência do Diretor de Curso enquanto a informação sobre as unidades curriculares compete aos professores responsáveis.*

*Toda esta informação está disponível em forma de acesso livre, em português e inglês.*

*Existe ainda informação de acesso reservado à comunidade académica via portal institucional e “Balcão Virtual” (Sistema de Informação Académica).*

*A newsletter “Ubinforma” e o jornal online “Urbietorbi” são igualmente cruciais para a divulgação da instituição e para a sua interação com o exterior.*

### 7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

*UBI official website includes relevant information about the institution (e.g. history, mission and vision, statutes, structure and bodies, services and resources, governance and management, quality, research, teaching and learning, internationalisation, cooperation); and about study programmes and curricular units in accordance with the Degree Programme and Individual Course Unit Descriptions. The Course Director is in charge of the information the study programme whereas the information about course units is incumbent upon the responsible teachers.*

*All this information is freely available in Portuguese and English.*

*There is also information which is only available to the academic community via the institutional website and “Balcão Virtual” (Academic Information System).*

*The newsletter “Ubinforma” and the online newspaper “Urbietorbi” also have a key role in advertising the institution and in its interaction with the public.*

### 7.3.4. Nível de internacionalização

#### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	30.3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	3
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

- *A natureza multidisciplinar deste ciclo de estudos fomenta a formação dos alunos em diferentes áreas capacitando-os para a sua inserção no mercado de trabalho nacional e internacional;*
- *A multidisciplinaridade do 2º ciclo de estudos estimula a cooperação entre diferentes departamentos da Universidade (Ciências Médicas, Engenharia Electromecânica, Física, Gestão e Química);*
- *As excelentes infraestruturas da Universidade: Bibliotecas, Laboratórios, Recursos informáticos, etc;*
- *Corpo Docente altamente qualificado e experiente;*
- *Elaboração pelos alunos, representantes de ano, de relatórios que relatam o desempenho docente e a forma como foram ministradas as unidades curriculares do 1º ano deste ciclo de estudos. Este relatório é, posteriormente, apreciado pela comissão de curso e pelo Conselho Pedagógico da Faculdade;*
- *Estímulo ao desenvolvimento da capacidade de auto-aprendizagem, espírito crítico e adaptação às novas Tecnologias;*
- *Existência de processos e serviços acreditados (ISO 9001:2008);*
- *Existência de uma Comissão de Curso que engloba a Comissão Científica do Curso e a Comissão Pedagógica da Comissão de Curso onde estão representados os estudantes;*
- *Implementação e articulação do sistema de gestão de qualidade (SGQ) da UBI;*
- *Os alunos adquirem as competências necessárias para ingressar num 3º ciclo de estudos nacional e internacional;*
- *Os objetivos deste 2º ciclo estão definidos de uma forma clara e inserem-se na estratégia e missão da Universidade e dos seus Centros de Investigação;*
- *Os objetivos gerais do Mestrado podem ser facilmente consultados pelos alunos e docentes na página de internet da*

**UBI;**

- *Permitem consolidar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos pelos alunos no 1º ciclo e aplicá-los na compreensão e resolução de questões relacionadas com as Ciências Biomédicas;*
- *Protocolos de colaboração entre a Universidade e empresas que operam na área das Ciências Biomédicas;*
- *Realização periódica de auditorias à qualidade. Realização de inquéritos aos alunos que permitem avaliar o desempenho do docente e das diferentes unidades curriculares;*
- *Unidades de investigação que desenvolvem atividade na área científica do ciclo de estudos.*

**8.1.1. Strengths**

- *The multidisciplinary nature of this Master Degree promotes the training of students in different areas that enables their integration in national and international labor market;*
- *Multidisciplinary of the 2nd cycle of studies stimulates the cooperation between different departments of the University (Medical Sciences, Mechanical Engineering, Physics, Management and chemistry);*
- *The excellent infrastructure available at the University: libraries, laboratories, computer Resources, etc.;*
- *Highly qualified and experienced faculty staff;*
- *Students prepare each year reports that describe teacher performance and the suitability of the teaching methodologies used in 1st year of this Master. These reports are subsequently assessed by the course commission and by the faculty pedagogical committee;*
- *Students are encouraged to develop the ability of self-learning, critical analysis and be prone to new technologies;*
- *UBI processes and services are accredited (ISO 9001:2008);*
- *Students are represented in the Scientific and Pedagogical Commissions of the Course Committee;*
- *UBI quality management system (QMS) are implemented;*
- *Students acquire the required skills essential for their entrance in a third cycle of studies;*
- *The objectives of this second cycle are clearly defined and in agreement with the University mission and of its research centres;*
- *The General objectives of the master can be easily assessed by students and teachers in the UBI portal;*
- *Allows the consolidation of the theoretical and practical knowledge acquired by students during the 1st cycle, by applying them in the understanding and resolution of issues related to the Biomedical Sciences;*
- *Existence of collaboration protocols between the University and companies operating in the area of life sciences;*
- *The performance of the teacher and the quality of the different curricular units is continuously monitored through students surveys;*
- *The research activity of the Research centers of UBI are compatible with the scientific area of the Master Degree.*

**8.1.2. Pontos fracos**

- *Alguns dos processos administrativos e académicos estão ainda demasiadamente burocratizados e não são expeditos.*
- *Desconhecimento por parte dos alunos dos setores da economia onde podem vir a desempenhar a sua atividade profissional.*
- *Dispersão geográfica da universidade leva a que os alunos tenham aulas em vários polos.*
- *Docentes com carga letiva elevada.*
- *Fraca captação de alunos estrangeiros.*
- *Fraca captação de alunos provenientes de outras Universidades Nacionais.*
- *Fraca participação dos alunos nos inquéritos, que avaliam o desempenho docente e o funcionamento da unidade curricular, disponibilizados no balcão virtual.*
- *Pouca divulgação externa do 2º ciclo de estudos.*
- *Pouca mobilidade internacional dos docentes.*
- *Reduzido número de alunos em programas de intercâmbio nacionais e internacionais.*
- *Reduzido número de alunos que desenvolvem o plano de trabalhos da Dissertação de Mestrado em ambiente empresarial.*

**8.1.2. Weaknesses**

- *Some of the academic and administrative processes are still too bureaucratic and not efficient.*
- *Students unawareness of the sectors of the economy where they could perform their professional activity.*
- *Due to the university geographic dispersion, students have classes in various poles.*
- *Teachers with high letive load.*
- *A low number of foreign students are attracted to this Master Degree.*
- *A low number of students coming from the 1st cycle of studies from other universities join in this course of study.*
- *Low participation of students on surveys available on the virtual desk (balcaovirtual).*
- *Lack of the Master degree advertisement outside the university.*
- *Teachers low international mobility.*
- *A low number of students are currently enroled on national and international exchange programs.*
- *A low number of students are currently developing the workplan of their master thesis in business environment.*

**8.1.3. Oportunidades**

- *Aumentar a divulgação do curso.*
- *Desenvolver novos métodos e ferramentas que contribuam para a gestão da qualidade deste 2º ciclo.*
- *Envolvimento dos alunos em organismos que os representam na sociedade enquanto futuros profissionais das*

**Ciências Biomédicas.**

- *Estabelecimento de protocolos com empresas com o objetivo de proporcionar aos alunos a possibilidade de realizarem as suas dissertações de mestrado em ambiente empresarial.*
- *Estrutura matricial da Universidade facilita a inclusão de unidades curriculares de outras áreas e estimula a colaboração entre docentes de diferentes Departamentos.*
- *Reforçar e melhorar os processos de avaliação e gestão de qualidade na UBI.*
- *Incentivar a criação de spin-offs*
- *Incentivar os alunos ao preenchimento dos questionários, pois como “clientes finais” poderão dar uma indicação de quais os aspetos a melhorar neste ciclo de estudos, e desta forma contribuir para um ensino de excelência.*
- *Leção de aulas em língua inglesa.*
- *Necessidade de mão de obra qualificada para apoiar a retoma económica do país.*
- *Necessidade de desenvolvimento de novas soluções tecnológicas que permitam às empresas portuguesas aumentar a sua competitividade no mercado nacional e internacional.*
- *O envelhecimento da população mundial poderá criar uma janela de oportunidade para os Mestres em Ciências Biomédicas.*
- *Organizar seminários e promover o contato dos alunos com o meio empresarial para que estes desenvolvam competências específicas.*
- *Parques Tecnológicos (Parkurbis e Ubimedical) disponíveis para apoiar a criação de empresas pelos discentes provenientes deste ciclo de estudos.*
- *Promover a colaboração com outras Universidades Internacionais que possuam cursos na área das Ciências Biomédicas.*

**8.1.3. Opportunities**

- *Increase the dissemination of the Master Degree;*
- *Develop new methods and tools that contribute to the Master Degree quality management;*
- *Students enrolment in organizations that can represent them in the society, as future professionals in the area of Health Sciences;*
- *Establishment of cooperative protocols with companies that allows students to develop their dissertations in a business environment;*
- *The UBI internal organization stimulates the inclusion of additional curricular units from other scientific areas and encourages the collaboration among the teachers of different departments;*
- *Reinforce and improve UBI evaluation and quality management processes;*
- *Encouragement of spin-offs creation;*
- *Encourage students to participate in the surveys, in order for them to have an active role in the improvement of the Master Degree and contribute to an education of excellence;*
- *Implementation of lessons taught in English language;*
- *Skilled manpower is demanded for country economic recovery;*
- *Development of new technological solutions that allow Portuguese companies to increase their competitiveness in domestic and international markets;*
- *The world population ageing could create a window of opportunity for MSc in Biomedical Sciences;*
- *Seminars organization in order to promote the students/business community contact;*
- *Technological parks (Parkurbis and Ubimedical) are available to support the creation of new start-ups by students;*
- *Promote the collaboration with other international Universities that have courses in the field of Biomedical Sciences.*

**8.1.4. Constrangimentos**

- *Ausência de aulas lecionadas em língua inglesa.*
- *Capacidade de atrair alunos estrangeiros.*
- *Dificuldades económicas dos alunos que se refletem nos resultados obtidos e na possibilidade de estes frequentarem uma instituição de Ensino Superior Universitário.*
- *Dificuldade de articular a frequência do curso a tempo completo com obrigações profissionais, no caso de serem estudantes/trabalhadores.*
- *Financiamento para apoio à internacionalização deste ciclo de estudos.*
- *Localização geográfica da universidade.*
- *Pouca divulgação externa deste Mestrado.*

**8.1.4. Threats**

- *Absence of classes taught in English;*
- *Capacity to attract international students;*
- *Economic issues that affect some of the students and consequently impact on their conclusion of the Master Degree.*
- *Working students have difficulty in articulate classes with their professional obligations.*
- *Funding to support the internationalization of this course of study.*
- *Geographic location of the University.*
- *Low external disclosure of this Master Degree.*

**9. Proposta de ações de melhoria**

## 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

---

### 9.1.1. Ação de melhoria

- 1 - *Maior divulgação do curso, incluindo os seus objetivos e os seus resultados, quer a nível nacional, quer internacional;*
- 2 - *Aumentar e diversificar os protocolos de mobilidade e intercâmbio com instituições de outros países;*
- 3 - *Incrementar o número de ações de divulgação de programas de mobilidade internacional entre estudantes e também entre docentes;*
- 4 - *Informar e motivar os estudantes para a importância do preenchimento dos inquéritos para a melhoria dos sistemas de garantia da qualidade;*
- 5 - *Promover e diversificar candidaturas a projetos com outras fontes de financiamento, nomeadamente em colaboração com empresas;*
- 6 - *Maior divulgação dos projetos de investigação em curso no CICS-UBI e ainda das parcerias estabelecidas com a indústria;*
- 7 - *Maior esforço institucional para angariar mais bolsas a partir de outras fontes de financiamento;*
- 8 - *Oferta de UCs em língua inglesa.*
- 9 - *Organização de uma associação de antigos estudantes e atualização contínua da sua situação profissional numa base de dados.*

### 9.1.1. Improvement measure

- 1 - *Higher dissemination of the course, including its objectives and results, at national and international levels;*
- 2 - *To increase the number of mobility and exchange agreements with international institutions;*
- 3 - *To promote a higher dissemination of international mobility programs between students and between teachers;*
- 4 - *To inform and motivate the students to the importance of survey's responses to the improvement of quality assurance systems;*
- 5 - *Promote and diversify applications to projects with other funding sources, particularly in collaboration with companies;*
- 6 - *Higher disclosure of ongoing research projects at the Research Center, established partnerships as well as the obtained results;*
- 7 - *Higher institutional effort to obtain more grants from other funding sources;*
- 8 - *CUs ministered in English;*
- 9 - *Organization of a former students association with a continuous database updating of their employment situation.*

### 9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*Alta*

*De 2 a 3 anos para implementar as medidas propostas em 9.1.1*

### 9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

*High*

*From 2 to 3 years to implement the previous proposed measures in 9.1.1*

### 9.1.3. Indicadores de implementação

- 1 - *Número de candidaturas externas (nacionais e internacionais) ao ciclo de estudos;*
- 2 - *Número de protocolos de colaboração estabelecidos;*
- 3, 6, 9 - *Número de ações de divulgação;*
- 1, 2, 6, 8 - *Número de estudantes que ingressam no curso;*
- 5, 7 - *Número de bolsas conseguidas para os estudantes;*
- 1 - *Número de estudantes trabalhadores que terminam o curso;*
- 4 - *Porcentagem de estudantes que respondem aos inquéritos de avaliação da qualidade;*
- 9 - *Existência de base de dados sobre a situação profissional dos antigos estudantes;*
- 3, 8 - *Número de docentes na área científica das Ciências Biomédicas.*

### 9.1.3. Implementation indicators

- 1 - *Number of external (national and international) applications to the study programme;*
- 2 - *Number of cooperation protocols established;*
- 3, 6, 9 - *Number of advertisement actions;*
- 1, 2, 6, 8 - *Number of students who are enrolled in the course;*
- 5, 7 - *Number of grants achieved for students;*
- 1 - *Number of student-workers that complete the course;*
- 4 - *Percentage of students that answer to the survey;*
- 9 - *Updated database of employment situation of former students;*
- 3, 8 - *Number of hired teachers in Biomedical Sciences field;*

## 10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 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 (apenas os percursos em que são propostas alterações)****Mapa XI****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Biomédicas***10.1.2.1. Study programme:***Biomedical Sciences***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	ECTS Optativos / Optional ECTS*
		0	0

*<sem resposta>***10.2. Novo plano de estudos****Mapa XII****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Biomédicas***10.2.1. Study programme:***Biomedical Sciences***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 respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

**10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

**10.4.1.4. Objetivos 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 objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

<sem resposta>



**10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning 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 objetivos 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 de consulta/existência obrigatória:**

*<sem resposta>*