

ACEF/1415/13912 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

A1.a. Outras instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

A3. Ciclo de estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

A3. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

A4. Grau:

Mestre

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

Despacho n.º 14059/2012, Diário da República, 2.ª série, n.º 209, 29 de outubro de 2012

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências Biológicas

A6. Main scientific area of the study programme:

Biological Science

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):

2 anos (4 semestres)

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

2 years (4 semesters)

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

30

A11. Condições específicas de ingresso:

- *Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em licenciaturas das áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Vida, e áreas afins a definir pela Comissão Científica do curso;*
- *Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado, naquelas áreas, de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
- *Titulares de um grau académico superior estrangeiro, naquelas áreas, que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Científico da FCT-UNL;*
- *Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Científico da FCT-UNL.*

Crítérios de seriação dos candidatos:

- *Classificação de curso;*
- *Curriculum académico e científico;*
- *Curriculum profissional;*
- *Eventual entrevista.*

A11. Specific entry requirements:

- *Holders of a degree or equivalent degrees in the fields of Biological Science and Life Sciences;*
- *Holders of a foreign academic degree conferred following an organized 1st study programme, in those areas, in accordance with the principles of the Bologna Process by a State acceding to this process.;*
- *Holders of a foreign degree, in those areas that is recognized as meeting the objectives of a degree by the Scientific Council of the FCT-UNL;*
- *Holders of an academic, scientific or professional curriculum vitae that is recognized as attesting the capacity to carry out this study programme by the Scientific Council of the FCT-UNL.*

Criteria for ranking of candidates:

- *Study programme classification;*
- *Academic and scientific curriculum;*
- *Professional curriculum;*
- *Possible interview.*

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:

A13.1. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

A13.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Genética Molecular/Ciências Biomédicas - Molecular Genetics / Biomedical Sciences	GMCB	72	0
Biologia Celular / Cellular Biology	BC	9	0
Microbiologia / Microbiology	Mb	6	0
Competências Complementares / Transferable Skills	CC	3	0
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	6
Bioinformática, Biol. Molecular, Biotecnologia, Bioquímica, Ciências Humanas Sociais, Eng. Materiais, Genética Molecular/Ciências Biomédicas, Microbiologia	BI/BM/Bt/Bq/CHS/EMt/GMCB/Mb	0	24
(6 Items)		90	30

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1.º Ano / 1.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

A14.1. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

A14.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano / 1.º 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)
Biologia do Desenvolvimento / Developmental Biology	BC	Semestral/ Semester	84	T:14; TP:12; PL:3; S:5; OT:1	3	Obrigatória / Mandatory
Neurobiologia / Neurobiology	BC	Semestral/ Semester	168	T:21; PL:39 OT:3	6	Obrigatória / Mandatory
Regulação da Expressão Genética / Gene Regulation	GMCB	Semestral/ Semester	168	T:21; PL:39; OT:3	6	Obrigatória / Mandatory
Opção A1 / Option A1	GMCB / Mb /EMt / Bi /BM	Semestral/ Semester	84	depende da UC escolhida/ dependent of choice	3	Optativa / Optional
Opção A2 / Option A2	GMCB / Mb /EMt / Bi /BM	Semestral/ Semester	164	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Unidade Curricular de Bloco Livre / Unrestricted Elective	QAC	Semestral/ Semester	164	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
(6 Items)						

Mapa II - - 1.º Ano / 1.º semestre - Grupo de Opções A**A14.1. Ciclo de Estudos:***Genética Molecular e Biomedicina***A14.1. Study programme:***Molecular Genetics and Biomedicine***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º Ano / 1.º semestre - Grupo de Opções A***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester - Options A Group***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)
Rotações Laboratoriais A / Laboratory Rotations A	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:32	3	Optativa / Optional
Rotações Laboratoriais B / Laboratory Rotations B	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:32	3	Optativa / Optional
Microbiologia Alimentar / Food Microbiology	Mb	Semestral/ Semester	168	T:21; TP:6; PL:33; OT:3	6	Optativa / Optional
Biomateriais / Biomaterials	EMt	Semestral/ Semester	164	T:28; PL:42; OT:6	6	Optativa / Optional
Biossensores / Biosensors	EMt	Semestral/ Semester	164	T:28; PL:42; S:4; OT:6	6	Optativa / Optional
Bioinformática em Biomedicina /	BI	Semestral/	168	T: 21; PL:33; OT: 3	6	Optativa /

Bioinformatics in Biomedicine		Semester				Optional
Diagnóstico Molecular / Molecular Diagnostics (7 Items)	BM	Semestral/ Semester	84	T: 14; TP: 18; S:1; OT:3	3	Optativa / Optional

Mapa II - - 1.º ano / 2.º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

A14.1. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

A14.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º ano / 2.º 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)
Epidemiologia Molecular / Molecular Epidemiology	Mb	Semestral/ Semester	84	T:9; TP:23; S:1; OT:3	3	Obrigatória / Mandatory
Genética Humana e Oncobiologia / Human Genetics and Oncobiology	GMCB	Semestral/ Semester	168	T:21; TP:6; PL:33; OT:3	6	Obrigatória / Mandatory
Microbiologia Celular / Cellular Microbiology	Mb	Semestral/ Semester	84	T:14; TP:3; PL:15; S:3; OT:1	3	Obrigatória / Mandatory
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CC	Semestral/ Semester	84	TP:40	3	Obrigatória / Mandatory
Opção B1 / Option B1	GMCB/Bt/Bq/CHS/BM	Semestral/ Semester	80	depende da UC escolhida/ dependent of choice	3	Optativa / Optional (a) (b)
Opção B2 / Option B2	GMCB/Bt/Bq/CHS/BM	Semestral/ Semester	161	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional (b)
Opção B3 / Option B3	GMCB/Bt/Bq/CHS/BM	Semestral/ Semester	161	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional (b)
(7 Items)						

Mapa II - - 1.º Ano / 2.º semestre - Grupo de Opções B

A14.1. Ciclo de Estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

A14.1. Study programme:*Molecular Genetics and Biomedicine***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*1.º Ano / 2.º semestre - Grupo de Opções B***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 2nd Semester - Options B Group***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)
Rotações Laboratoriais C / Laboratory Rotations C	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:32	3	Optativa / Optional
Rotações Laboratoriais D / Laboratory Rotations D	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:32	3	Optativa / Optional
Genómica e Evolução Molecular / Genomics and Molecular Evolution	GMCB	Semestral/ Semester	84	T:12; TP:21; S:2; OT:1	3	Optativa / Optional
Bionanotecnologia / Bionanotechnology	Bt	Semestral/ Semester	168	TP:36; PL:12; S:6; OT:6	6	Optativa / Optional
Bioquímica Clínica / Clinical Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	168	T:24; TP:14; S:10; OT:5	6	Optativa / Optional
Bioteecnologia Vegetal e de Células Animais / Plant Biotechnology and Animal Cells	Bt	Semestral/ Semester	168	T:32; TP:8; PL:10; S:8	6	Optativa / Optional
Bioética / Bioethics	CHS	Semestral/ Semester	80	TP:28	3	Optativa / Optional
Bioquímica Estrutural / Structural Biochemistry	BM	Semestral/ Semester	161	T:28; TP:14; PL:14; S:10; OT:5	6	Optativa / Optional
(8 Items)						

Mapa II - - 2.º ano / 3.º e 4.º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Genética Molecular e Biomedicina***A14.1. Study programme:***Molecular Genetics and Biomedicine***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º ano / 3.º e 4.º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year / 3rd and 4th semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação em Genética Molecular e Biomedicina / Master Thesis in Molecular Genetics and Biomedicine (1 Item)	GMCB	Anual / Annual	1680	OT:70; O:404	60	Obrigatória / Mandatory

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

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

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

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

[A19_Reg_Cred_Comp_DRn7_10_01_2013.pdf](#)

A20. Observações:

O Mestrado em Genética Molecular e Biomedicina (MGMB) foi criado no contexto da reformulação da oferta educativa da FCT/UNL na sequência do processo de Bolonha, surgindo na sequência natural da Licenciatura em Biologia Celular e Molecular. O conteúdo curricular do MGMB sustenta-se na vasta experiência pedagógica e científica dos Docentes do Departamento de Ciências da Vida (DCV) na área científica da Genética Molecular de Procariontes e Eucariontes, bem como em várias áreas genericamente incluídas na Biomedicina Molecular, tais como o Diagnóstico Molecular, a Neurobiologia, a Genética Humana e a Oncobiologia. Após uma reformulação importante efectuada aquando da adaptação da oferta educativa da FCT/UNL ao perfil curricular, o ciclo de estudos passou a oferecer um conjunto significativo de UCs opcionais, permitindo aos estudantes aprofundar os assuntos que mais lhes interessam e procurar adquirir as competências mais em linha com as suas aspirações profissionais. Para além disso, desde a sua criação, o MGMB oferece aos alunos a possibilidade de escolher livremente, dentro ou fora da FCT/UNL, o local onde vão preparar a sua dissertação, desde que preenchendo os critérios de qualidade e âmbito temático definidos pela Comissão Científica do Mestrado. Fora da FCT/UNL, várias instituições que produzem investigação de mais elevada qualidade ao nível internacional têm recebido alunos do MGMB, destacando-se o iMed (UL), o IMM (UL) e o ITQB (UNL).

Na sequência de um inquérito telefónico realizado pelo DCV junto de antigos alunos das primeiras quatro edições (n=29) que complementa o da OBIPNova (ponto 7.1.4), foi possível concluir que a maioria demorou um mês ou menos a encontrar trabalho após a conclusão do mestrado (58%), 17% demorou entre 1 mês e 6 meses e apenas 8% demorou mais de um ano, o que configura uma excelente situação de empregabilidade. 34% dos diplomados realizaram ou estão a realizar um Doutoramento (7% em instituições estrangeiras), 21% desempenham outras funções ligadas à investigação e 31% trabalham em instituições não académicas (por exemplo, hospitais) ou empresas da área do mestrado. Conclui-se assim que o MGMB tem cumprido o seu objectivo de formar profissionais com excelente preparação científica e técnica, tanto para a realização de investigação nas áreas da Genética e da Biomedicina Molecular, como para preencher necessidades de empresas e hospitais em áreas de procura crescente como o Diagnóstico Molecular e Epidemiologia Molecular. No panorama de 2^{os} ciclos oferecidos a nível nacional em áreas afins, o MGMB pode considerar-se bastante abrangente do ponto de vista das áreas curriculares que compreende, oferecendo ao aluno a possibilidade de escolher frequentar unidades curriculares de áreas científicas muito diversas ou de, inversamente, construir a sua própria especialização através da escolha de UCs opcionais concentradas numa determinada área e através da seleção do local de realização da dissertação.

A20. Observations:

The Masters in Molecular Genetics and Biomedicine (MGMB) was created in the context of a renewal and adaptation of the study cycles offered by FCT/UNL to meet the requirements of the implementation of the Bologna process, and it is a natural follow up of the 1st cycle in Molecular and Cellular Biology. The curricular content is supported by the educational and scientific experience of the Faculty members at the Department of Life Sciences (DCV) in Eukaryotic and Prokaryotic Molecular Genetics as well as in scientific areas included in Molecular Biomedicine, like Molecular Diagnostics, Neurobiology, Human Genetics and Oncobiology. After an important reform of the curriculum that took place simultaneously with the adaptation of all study cycles offered at FCT/UNL to the “Perfil Curricular”, the MGMB offers a wide variety of elective Curricular Units (CUs) that allow the students to tailor the course to their interests and professional goals. Moreover, since its creation, the MGMB offers the students the possibility of freely choosing the research group they wish to integrate to prepare their thesis, provided the criteria of the Master’s Scientific Committee concerning quality standards and theme are fully met. Outside FCT/UNL, several institutions producing research of the highest international standards regularly receive students from the MGMB, the quantitatively most important host institutions being iMed (UL), IMM (UL) and ITQB (UNL). After an inquiry to MGMB graduates conducted by telephone, it was possible to conclude that most of the graduates (58%) found their first job after one month or less after graduation, 17% after up to 6 months and only 8% after more than a year. This outlines a situation of very good employment perspectives for MGMB graduates. 34% of MGMB graduates are or have been PhD students (7% of which outside Portugal), 21% fulfill other functions in research and 31% work in institutions or companies operating in the MGMB scientific area. It may therefore be concluded that the MGMB seems to be fully attaining its goals in what concerns forming highly qualified professionals apt to conduct research in the areas of Molecular Genetics and Biomedicine as well as to fulfill the existing needs in Enterprises and non-academic institutions (e.g. hospitals), in areas like Molecular Diagnosis and Molecular Epidemiology. In the context of 2nd Cycles offered in Portugal in partially overlapping areas, the MGMB may be considered a broad band study cycle, offering the possibility to take subjects belonging to distinct scientific areas. On the other hand, students may choose to narrow their choices to a certain subject of their interest, through the choices of elective curricular units and the selection of the research group they integrate to prepare the thesis.

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O MGMB pretende preparar os alunos para um excelente desempenho em investigação na área da Genética Molecular e Biomedicina, por exemplo com vista à obtenção de Doutoramento, mas também para integrarem equipas multidisciplinares em empresas e instituições não-académicas a operar nesta área, em particular na área do Diagnóstico Molecular. Genericamente, pretende-se que os alunos desenvolvam as seguintes competências principais:

- Aquisição de conhecimentos aprofundados em áreas fundamentais da Genética Molecular e Biomedicina (por ex.e.g. Regulação. da Expressão Genética, Neurobiologia, Genética Humana e Oncobiologia);*
- Competência elevada no trabalho laboratorial;*
- Excelente capacidade para emitir opiniões fundamentadas e comunicar com públicos mais ou menos especializados na sua área de estudo;*
- Capacidade para se adaptar a problemas com novos contornos e em contextos mais alargados na sua área de estudo.*

1.1. Study programme's generic objectives.

The MGMB aims to prepare students for delivering an excellent performance in Research in the area of Molecular Genetics and Biomedicine, for example as PhD students, but also to integrate multidisciplinary teams

in enterprises and non-academic institutions, working in the field. In general, it is intended that the students acquire the following skills:

- *Acquisition of in depth knowledge in disciplines within Molecular Genetics and Biomedicine (e.g Regulation of Gene Expression, Neurobiology, Human Genetics and Oncobiology);*
- *Good performance in the lab.;*
- *Excellent capacity to communicate with specialists and non-specialists in their subject area;*
- *Capacity to adapt themselves to new problems and different contexts in their subject area.*

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

De acordo com os seus Estatutos, a Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) tem identidade e missão idênticas às da UNL, dirigidas às áreas de Ciências e de Engenharia. Na sua missão, enquanto instituição universitária que se pretende de referência, inclui-se o desenvolvimento de investigação competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares, incluindo a investigação orientada para a resolução dos problemas que afetam a sociedade, bem como a oferta de ensino de excelência, com ênfase crescente em segundos e terceiros ciclos.

Pretendendo a Faculdade progredir para uma escola orientada para a investigação, vem adotando uma política de incentivos para o desenvolvimento de atividades de investigação.

A Faculdade atribui grande importância às atividades culturais que disponibiliza aos seus estudantes, considerando que valorizam a qualidade dos serviços educativos que oferece e que constituem elemento diferenciador para a notoriedade da Escola. Na sequência natural da Licenciatura em Biologia Celular e Molecular, com a duração de seis semestres (três anos curriculares), que proporciona a especialização subsequente em áreas científico-tecnológicas mais específicas, optou-se por um Mestrado com 120 créditos, repartidos por dois anos curriculares. No primeiro ano, as unidades curriculares visam aprofundar os conhecimentos na área de especialização (Genética Molecular e Ciências Biomédicas), e o segundo ano segue um modelo habitual, sendo dedicado a um projeto de investigação em tema que permita integrar os conhecimentos e conducente à elaboração de uma dissertação para obtenção do grau de Mestre.

Diferentes licenciaturas oferecidas pela FCT/UNL (Biologia Celular e Molecular, Bioquímica e Química Aplicada/Biotecnologia) permitem o acesso ao MGMB. Outros licenciados em Ciências Biológicas ou afins, no País ou no estrangeiro são também candidatos naturais a esta mesma oferta de 2º Ciclo, sendo que tanto a maioria dos candidatos como a maioria dos alunos colocados pertencem a esta categoria (ou seja, são externos à FCT/UNL).

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

FCT shares the same identity and mission with Universidade Nova de Lisboa (UNL) in the areas of Sciences and Engineering. As part of UNL, which aims to become a reference institution, its mission entails the sustainable development of competitive research at an international level. FCT offers excellent teaching, with increasing emphasis in the second and third cycles and favors interdisciplinary areas and fields with a societal impact. In order to progress to become increasingly a "research oriented" school, FCT aims to stimulate research activities, thereby contributing also to sustain the quality of the teaching. The cultural activities offered at FCT are considered of the utmost importance not only to enrich the quality of its educational services but also as a hallmark of the school. The MGMB is complementary to the remaining study cycles offered by the Department of Life Sciences (DCV), namely a 1st cycle in Cellular and Molecular Biology and a PhD program in Biology. As a natural follow up of the former, a two year study cycle was chosen, comprising 120 ECTS. In the first year, the students follow CUs that allow them to acquire in depth knowledge about their subject area. In the second year the students will undertake a research project that will lead to their thesis. Several 1st cycles offered at FCT/UNL are naturally followed up by the MGMB, namely Molecular and Cellular Biology, Applied Chemistry and Biochemistry. In addition, many students who completed 1st cycles in the area of Biological Sciences outside FCT/UNL make out the majority of the applicants to MGMB and also constitute the majority of the students.

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

São utilizados vários canais de comunicação para divulgação dos objetivos do ciclo de estudos:

- *Site específico onde se mantém atualizada toda a informação relevante (<http://www.fct.unl.pt/candidato/mestrados/mestrado-em-genetica-molecular-e-biomedicina>);*
- *Sites oficiais da reitoria da UNL (<http://www.unl.pt>) e FCT-UNL (<http://www.fct.unl.pt>);*
- *Reuniões frequentes com corpo docente e com alunos;*
- *Organização duma sessão de abertura do ano lectivo onde os objetivos e modo de funcionamento são detalhadamente apresentados;*
- *Organização de Jornadas Intercalares dos Mestrados do DQ (Departamento de Química) e DCV onde os alunos a realizar tese apresentam o seu trabalho publicamente;*
- *Atualização dos programas detalhados de cada Unidade Curricular (UC), disponíveis nos sites de cada UC e compilados no site do mestrado.*

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

To inform the students and teachers involved in the study cycle about the objectives, several communication channels are used:

- Master course Website containing all relevant information (<http://www.fct.unl.pt/candidato/mestrados/mestrado-em-genetica-molecular-e-biomedicina>);
- Rectorate (<http://www.unl.pt>) and FCT-UNL websites <http://www.fct.unl.pt>);
- Frequent meetings with teachers involved in the MGMB and the students;
- Each year the students from DQ (Chemistry Department) and DCV Master courses present their work in an Conference open to the academic community;
- Timely update of the syllabi of each CU, as appropriate, in the respective web sites.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

Estrutura segundo os estatutos da UNL e FCT:

- Reitor, depois de ouvido o Colégio de Diretores, aprova o ciclo de estudos (CE);
- Conselho Científico da FCT pronuncia-se sobre a criação (ou revisão) do CE, plano de estudos e sobre as propostas de nomeação do Coordenador e Comissão Científica do curso; delibera sobre a distribuição do serviço docente (DSD);
- Conselho Pedagógico da FCT pronuncia-se sobre a criação do CE e plano de estudos; define orientações pedagógicas (e.g. métodos de ensino e de avaliação); promove inquéritos para avaliar o curso;
- Presidente do Departamento, ouvido o Conselho do Departamento, propõe criação (ou revisão) do CE e respetivos Coordenador e Comissão Científica; elabora a proposta de DSD;
- Coordenador do CE, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica: funções de direção e coordenação global do curso (e.g. propostas de alteração do plano de estudos, coordenação e atualização dos conteúdos programáticos, coordenação das avaliações dos estudantes).

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.

Structures (UNL and FCT statutes):

- The Rector, after hearing the Council of Deans, approves the study cycle (SC);
- Scientific Council of FCT issues pronouncements on the creation (or review) of the SC and corresponding plan, and on the proposal for appointment of the Coordinator and the Scientific Committee of the SC; approves allocation of academic service (DSD);
- Pedagogical Council of FCT issues pronouncement on the creation of the SC and the syllabus; sets pedagogical guidelines (e.g. teaching methods and students evaluation); promotes evaluation surveys;
- Head of Department, having heard the Department Council: proposes the creation of SC and the respective Coordinator and Scientific Committee; elaborates the DSD proposal; analyses proposals of SC reviews;
- SC Coordinator, assisted by Scientific and Pedagogical Committees: overall coordination of SC (e.g. regular monitoring, coordination/updating of modules, coordination of students evaluation, periodical review of SC).

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.

- Participação dos docentes (genérico): assegurada através da sua representação nos Conselhos Científico e Pedagógico da FCT, no Conselho de Departamento, nas Comissões Científica e Pedagógica dos Ciclos de Estudos, na Comissão da Qualidade do Ensino da FCT (CQE-FCT) e no Conselho da Qualidade do Ensino da UNL (CQE-UNL).
- Participação específica dos docentes: realização, no final de cada semestre, de inquéritos aos docentes que lecionaram unidades curriculares (UC) para avaliar a sua perceção sobre o respetivo funcionamento; elaboração de um relatório semestral de cada UC pelos respetivos Regente e Responsável.
- Participação dos estudantes: assegurada através da sua representação no Conselho Pedagógico da FCT, na Comissão Pedagógica do curso, na CQE-FCT e na CQE-UNL. Para além disso, são feitos inquéritos aos estudantes para avaliar a sua perceção sobre o funcionamento das UC, sobre o desempenho dos docentes nas diversas UC e sobre a sua satisfação global com o curso e a Faculdade.

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

- Participation of academic staff (general): ensured by their representation in the Scientific and Pedagogical Councils, in the Department Council, in the Scientific and Pedagogical Committees of SC, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council.
- Specific involvement of academic staff: participation in surveys that assess their perception on the functioning of the modules they taught and on their satisfaction with the working conditions; preparation of an evaluation report for each module by the staff responsible for it.

- Participation of students: ensured through their representation in the Pedagogical Council, in the Pedagogical Committee of the study cycle, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council. In addition, participation in surveys to assess their perception about the modules and the performance of the lecturers, and in surveys aimed at assessing their overall satisfaction with the study cycle and the School.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Estruturas:

*- UNL: Conselho da Qualidade do Ensino; Gabinete de Apoio à Qualidade do Ensino;
- Faculdade (FCT): Comissão da Qualidade do Ensino, Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino (RGQE), Unidade de Gestão da Qualidade (UGQ), Conselho de Departamento, Comissões Científica e Pedagógica do Ciclo de Estudos.*

Principais mecanismos:

*- Inquéritos aos estudantes sobre Unidades Curriculares (UC), curso e FCT; inquéritos aos docentes sobre UC e FCT;
- Relatório elaborado pelo Regente de cada UC e validado pelo Responsável pela UC (posteriormente analisado pelo Coordenador do curso, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica, pelo Presidente do Departamento responsável pelo curso e pela UC e pelo RGQE);*

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

Structures:

*- UNL: Teaching Quality Council and Teaching Quality Office;
- FCT: Teaching Quality Council, Responsible for Teaching Quality (RGQE), Quality Management Unit (UGQ), Department Council, Scientific and Pedagogical Committees of study cycle.*

Main mechanisms:

*- Students surveys to assess modules, lecturers, study cycle and FCT; academic staff surveys to assess modules functioning and working conditions;
- Report prepared by each module Regent and validated by the respective Responsible (afterwards analyzed by the Coordinator, assisted by the Scientific and Pedagogical Committees, by the Head of Department responsible for the study cycle and for the module, and by the RGQE);*

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

Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do Ensino:

- A nível da UNL: Pró-Reitora, Professora Doutora Amália Botelho – Responsável pela Qualidade do Ensino dos 1º e 2º ciclos de estudos e Mestrados Integrados da UNL; Conselho da Qualidade do Ensino da UNL, presidido por Sir William Wakeham – tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino da Universidade.

- Na FCT: Subdiretor Professor Jorge Lampreia – Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino; Comissão da Qualidade do Ensino, presidida por um membro externo, Professor Carlos Costa - tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Gestão da Qualidade do Ensino da FCT; Coordenador do ciclo de estudos.

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

Being a transverse process across the whole institution, there are several academics responsible for the implementation of quality assurance mechanisms:

- At UNL: Pró-Reitora, Professora Doutora Amália Botelho – responsible for the quality of the teaching of 1st and 2nd study cycles of the UNL; UNL Teaching Quality Council, chaired by Sir William Wakeham, which ensures the operation of the teaching quality assurance system across the university.

- At FCT: Vice-Dean Professor Jorge Lampreia – Responsible for the quality of teaching; Quality Committee, chaired by an external member, Professor Carlos Costa, which ensures the operation of the teaching quality management system across the School; Coordinator of the study cycle.

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

A Gestão da Qualidade do Ensino assenta na auscultação periódica aos estudantes e docentes através de questionários elaborados especificamente para aferir, no primeiro caso, a satisfação com as unidades curriculares (UC), com o curso e com a FCT e, no segundo caso, com as UC lecionadas e com a FCT. O sistema de gestão académica (CLIP) suporta a recolha e divulgação de informação. O CLIP disponibiliza também outros dados e indicadores necessários para a elaboração dos relatórios de avaliação das UC, o que é feito online pelos vários intervenientes.

Um vetor importante na avaliação do ciclo de estudos é a opinião dos diplomados que é recolhida

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

The teaching quality management is based on periodic auscultation to students and academic staff through questionnaires designed specifically to assess their satisfaction. Students have to evaluate modules, lecturers, study cycle and FCT while staff evaluates modules operation and FCT. The academic management system (CLIP) supports the information collection and dissemination. CLIP also provides other data and indicators for the preparation of evaluation reports of modules, which is carried out online by the various players.

One important issue for the periodical assessment of the study cycle is the graduates opinion, which is periodically assessed by OBIPNOVA – Professional Insertion Observatory of UNL Graduates.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

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

A Qualidade do Ensino da FCT prevê que, quer no relatório de avaliação semestral de cada unidade curricular quer no relatório de monitorização anual de cada ciclo de estudos, sejam definidas ações destinadas a melhorar aspetos críticos que tenham sido detetados. No ciclo seguinte de avaliação/monitorização tem de se verificar se as ações foram implementadas e analisar quais foram os resultados. Independentemente desta periodicidade, compete ao Coordenador do curso detetar e propor ações corretivas sempre que se verifique algum aspeto menos positivo durante o funcionamento (anual) do ciclo de estudos.

A Comissão da Qualidade do Ensino da FCT procede à discussão global e avaliação de resultados, assim como à análise das ações de melhoria.

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

The Quality of Teaching at FCT implies that, both in the evaluation report of each course/module and in the annual monitoring report of each study programme, corrective/improvement actions are defined to improve critical aspects that might be detected. In the next cycle of evaluation/monitoring it has to be verified if the actions were implemented and the corresponding results have to be analyzed. Regardless of these periodical assessments, the programme Coordinator should propose and/or implement corrective actions whenever a less positive aspect is detected during the (annual) operation of the study cycle.

The FCT Teaching Quality Committee has to analyze and evaluate the global results as well as the improvement actions.

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

Acreditação preliminar em 2010 pela A3ES

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

Preliminary assessment in 2010 by A3ES.

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 (m ²)
Salas de aula (gerais) / Classrooms (general)	3806
Anfiteatros (gerais) / Auditoriums (general)	1912
Salas de estudo (gerais) / Study rooms (general)	2019
Salas de estudo com computadores (gerais) / Study rooms with computers (general)	666
Gabinetes de estudo individual Individual Study Rooms	120
Gabinetes de estudo em grupo /Group Study Rooms	80
Biblioteca (1 sala de leitura informal, 1 sala de exposições, 1 auditório, 550 lugares de leitura) / Library (1 informal reading room, exhibition hall 1, auditorium 1, 550 seats of reading)	6500

Reprografia/ Reprographics	186
106 (Sala De Convívio/ Lunch Room)	26
112 (Sala de trabalho para alunos de 1º ciclo LBCM e 2º ciclo MGMB/Study Room for LBCM and MGMB students)	36
203 (Laboratório de ensino/Teaching Laboratory)	104
206 (Sala de autoclaves/Autoclave room)	2
209 (Laboratório de ensino/Teaching Laboratory)	87
215 (Laboratório de ensino/Teaching Laboratory)	77
210 (Sala de Reagentes/Storage Room for Chemicals)	14
210 A (Câmara Fria/Cold Room, 10oC)	4
211(Sala de Electrofereses e Ultra Centrifuga/Electrophoresis and Ultra Centrifuge Room)	11
213 (Sala de Centrifuga/Centrifuge Room)	9
219 (Câmara Escura/Dark Room)	6
221 (Câmara Fria/Cold Room, 4oC)	9
301-A (Espaço congeladores -80°C/Room for -80°C freezers)	18
304 (Sala de lavagens/Washing room)	14
305 (Laboratório de investigação Genómica de Leveduras/Research Lab Yeast Genomics)	87
306 (Portuguese Yeast Culture collection)	15
310 (Laboratório de apoio/Technical facility)	18
312 (Laboratório de apoio/Technical facility)	19
315 (Laboratório de investigação Nanomedicina/Research Lab Nanomedicine)	67
319 (Laboratório de investigação Genética Humana/ Research Lab Human Genetics)	59
321 (Sala de Reagentes/Storage Room for Chemicals)	15
323 (Cultura de Tecidos/Tissue Culture Room)	12
325 (Laboratório de apoio/Technical facility)	8
327 (Laboratório de investigação Genética Microbiana/ Research Lab Microbial Genetics)	39
333 (Laboratório de investigação Microbiologia Molecular de Bactérias Patogénicas/ Research Lab Molecular Microbiology of Pathogenic Bacteria)	56
333A (Laboratório de apoio/Technical facility) Electrophoresis and RNA work	10
339 (Sala de apoio/Technical facility)	11
329 - Câmaras Climatizadas/Constant Temperature Rooms (4oC)	5
331 - Câmaras Climatizadas/Constant Temperature Rooms (25oC)	5
335 - Câmaras Climatizadas/Constant Temperature Rooms (37oC)	7
304 A (Office space for graduate students)	28
341-A (Office space for graduate students)	11
349 (Laboratório de investigação Biologia da infeção/ Research Lab Infection Biology)	42
404 A (Office space for graduate students)	17
404 (Arquivo e sala impressora /Archive, Printer space)	12
403 (Secretaria/Department Secretary Office)	24
403A (Gabinete de apoio à Presidência do DCV)	7
401 (Biblioteca-DCV/Library DCV)	27

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
Incubadoras de Agitação Orbital/Orbital Incubators	4
Sistema de purificação de água/Water purification system	1
Contador de cintilações/ Low Activity Liquid Scintillation analyzer	1
Speed Vac	1
UV crosslinker	1
Sistema de captação de imagem de geles/Gel Imager	1
Estufa de hibridação/Hybridization oven	1
Microscópios/Microscopes	20
Microscópios de fluorescência/Fluorescence microscopes	2
Termociclador Real-Time/Real Time PCR	1
Termocicladores/Thermocyclers	8
Transiluminador/ Transilluminator	4
Câmaras de fluxo laminar/Laminar Flow workstations	4

Espectrofotometro/Spectrophotometer	5
Espectrofluorímetro/Spectrofluorimeter	2
Leitores de microplacas/Microplate reader	2
Estufas/Incubator	9
Centrífuga de chão/Floor centrifuge	2
Microcentrífugas/microcentrifuges	25
Microcentrífugas refrigeradas/refrigerated microcentrifuges	8
Balanças analíticas/analytical scales	2
Autoclaves	4
Arcas frigoríficas (-80°C)/Freezer (-80°C)	5
Arcas frigoríficas (-150°C)/Freezer (-150°C)	2
Arcas frigoríficas (-20°C)	9
Frigoríficos combinados/Freezer+Fridge combinations	11
Bombas de vácuo/Vacuum pump	5
Cabeças de aquecimento termostatzadas/Water bath thermostats	9
Sistemas de electroforese horizontais e verticais/Vertical and horizontal electrophoresis systems	14
Sistema de electroforese em campo pulsado/ Pulsed Field Gel electrophoresis system	1
Transfer vacuum blotting device	1
Sequenciadores de DNA/DNA sequencers	2
Aparelho de electroporação/Electroporation device	1
HPLC	1
Lupas/ Binocular zoom stereo microscope	2
PCs (geral)	13
Scanners	4
Impressoras (geral)/Printers	9
Fotocopiadoras/Photocopiers	3
Aparelho de hibridação Dot blot/Dot blot apparatus	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

As parcerias internacionais têm ocorrido principalmente no 2º ano do curso e envolvem a deslocação de alunos do mestrado a instituições internacionais para realização da Dissertação (60 ECTS). Exemplos são Department of Biology-University of Toronto; Faculty of Life Sciences-University of Manchester, School of Pharmacy-University College London (UCL), Max Planck Institute for Infection Biology, Berlin.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

International partnerships are essentially established at the 2nd year of the course. Some students join international institutions to undertake the Dissertation (60 ECTS). Examples of those institutions are the Department of Biology, University of Toronto; Faculty of Life Sciences, University of Manchester, School of Pharmacy, University College London (UCL), Max Planck Institute for Infection Biology, Berlin.

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 com outros setores departamentais da FCT-UNL ocorrem principalmente ao nível do 1º ano do curso através da oferta de UCs opcionais, lecionadas por docentes/investigadores de outros departamentos (e.g. Departamentos de Química e de Ciências dos Materiais) e de outros ciclos de estudo. Colaborações com outras instituições nacionais tem ocorrido também no 2º ano do ciclo de estudos uma vez que alguns estudantes integram grupos de investigação sediados noutras unidades orgânicas da UNL (e.g. ITQB / IBET IHMT) mas também em instituições externas tais como Faculdades de Medicina, Medicina Veterinária, Ciências, Farmácia, Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa; hospitais, e outras instituições de investigação como, por exemplo, o Instituto Gulbenkian de Ciência.

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

Collaborations with other Departments of FCT-UNL (e.g. Chemistry and Material Sciences) occur mainly during the 1st year of the course: several elective Curricular Units (CUs) are offered by these Departments and are often chosen by the students. Inter-institutional cooperation has also occurred in the 2nd year of the course. Some students join other units of NOVA (e.g. ITQB / IBET IHMT) and other national institutions external to UNL. Examples of such institutions/research centres/laboratories are Faculdades de Medicina, Medicina Veterinária, Ciências, Farmácia, Instituto Superior Técnico of Universidade de Lisboa; hospitals, or other research

institutions such as Instituto Gulbenkian de Ciência.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

A promoção de cooperação intrainstitucional com outros ciclos de estudos tem sido conseguida através da organização de Jornadas intercalares das Dissertações Anuais dos Mestrados do DQ e DCV (Genética Molecular e Biomedicina; Bioquímica; Biotecnologia; Ciências Gastronómicas; Química Bioorgânica) que decorrem geralmente em dezembro/janeiro e são organizadas pelos coordenadores e docentes com a participação de alunos dos vários cursos. Os alunos fazem uma curta apresentação do seu trabalho e os (co)orientadores são convidados a participar, bem como a comunidade académica do Campus.

3.2.3 Intrainstitucional collaborations with other study programmes.

Cooperation between study cycles within FCT/UNL is achieved, among others, through a Conference open to the academic community held by DCV and DQ (Jornadas Intercalares dos Mestrados do DCV e DQ), in which the students present their work plan and the results obtained to date. Informal contacts between the Coordinators of MGB and those of other FCT/UNL Masters courses (e.g. Biotechnology and Biochemistry) to exchange relevant information and experiences also occur.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ilda Maria Barros dos Santos Gomes Sanches

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

Ilda Maria Barros dos Santos Gomes Sanches

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 - Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira

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 Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida

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

João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Paulo Nunes de Sousa Sampaio

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio

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 - Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota

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 - Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga

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 - Paula Alexandra Quintela Videira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paula Alexandra Quintela Videira

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 (%):

33

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Maria Marques Leal Sanches Alves

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

Paula Maria Marques Leal Sanches Alves

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado convidado ou equivalente

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

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo 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 - Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rita Leonor Alvares Cabral Figueiredo Fior Sousa Soares

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

Rita Leonor Alvares Cabral Figueiredo Fior Sousa Soares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rosario Mato Labajos

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

Rosario Mato Labajos

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 (%):

80

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

Mapa VIII - Virgílio António Cruz Machado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Virgílio António Cruz Machado

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Carlos Alberto Gomes Salgueiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Gomes Salgueiro

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 - Eurico José da Silva Cabrita

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eurico José da Silva Cabrita

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 Ricardo Ramos Franco Tavares

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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 - Rita Gonçalves Sobral Almeida

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

Rita Gonçalves Sobral Almeida

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

<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

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

Mapa VIII - Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - João Paulo Miranda Ribeiro Borges

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Miranda Ribeiro Borges

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 - Hugo Manuel Brito Águas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Hugo Manuel Brito Águas

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 Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja

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

Rui Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja

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 da Silva Pereira Amaral

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

Isabel Maria da Silva Pereira Amaral

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Iwona Anna Bernacka-Wójcik

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

Iwona Anna Bernacka-Wójcik

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 (%):

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria dos Anjos Lopez de Macedo

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

Maria dos Anjos Lopez de Macedo

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](#)

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
Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes	Doutor	Genética	100	Ficha submetida
Ilda Maria Barros dos Santos Gomes Sanches	Doutor	Biologia - Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira	Doutor	Biologia -Biologia Molecular	100	Ficha submetida
João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
José Paulo Nunes de Sousa Sampaio	Doutor	Biologia / Microbiologia	100	Ficha submetida
Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga	Doutor	Biologia - Biologia Celular	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Quintela Videira	Doutor	Biotechnology	33	Ficha submetida
Paula Maria Marques Leal Sanches				

Alves	Doutor	Bioquímica		Ficha submetida
Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves	Doutor	Ciências Naturais	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista	Doutor	Human Molecular Genetics	100	Ficha submetida
Rita Leonor Alvares Cabral Figueiredo Fior Sousa Soares	Doutor	Ciências Biomédicas	10	Ficha submetida
Rosario Mato Labajos	Doutor	Microbiologia Médica/ Biologia	80	Ficha submetida
Virgílio António Cruz Machado	Doutor	Computer Integrated Manufacturing	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Gomes Salgueiro	Doutor	Bioquímica	100	Ficha submetida
Eurico José da Silva Cabrita	Doutor	Química - Especialidade Química Orgânica	100	Ficha submetida
José Ricardo Ramos Franco Tavares	Doutor	Química, especialidade Química Inorgânica	100	Ficha submetida
Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Rita Gonçalves Sobral Almeida	Doutor	Biologia	20	Ficha submetida
Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
João Paulo Miranda Ribeiro Borges	Doutor	Ciência dos Materiais, especialidade de Materiais Macromoleculares	100	Ficha submetida
Hugo Manuel Brito Águas	Doutor	Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
Rui Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja	Doutor	Engenharia de Materiais/ Microelectrónica e Optoelectrónica	100	Ficha submetida
Isabel Maria da Silva Pereira Amaral	Doutor	História e Filosofia da Ciência	100	Ficha submetida
Iwona Anna Bernacka-Wójcik	Doutor	Nanotecnologias e Nanociências	20	Ficha submetida
Maria dos Anjos Lopez de Macedo	Doutor	Química Inorgânica - BioInorgânica	100	Ficha submetida
			2163	

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	20	92,5

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):	21.6	99,9

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):	11.3	52,2
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	Porcentagem* / 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:	19	87,8
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

A Faculdade tem um Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes (Despacho 13109/2012, publicado em DR, 2ª Série, n.º 193, de 4 de outubro), que se rege pelos princípios de universalidade e obrigatoriedade, imparcialidade e objetividade, equidade, confidencialidade e direito ao contraditório. De acordo com o referido regulamento, todos os docentes são avaliados em períodos trienais, com monitorização anual, nas vertentes de:

- a) Docência (e.g. diversidade de unidades curriculares lecionadas; resultados dos questionários aos estudantes; disponibilização de material pedagógico; orientação de dissertações de mestrado e de teses de doutoramento; participação em júris);*
 - b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g. coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);*
 - c) Tarefas administrativas e de gestão académica;*
 - d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g. prémios e distinções públicas; transferência de tecnologia; serviços prestados a outras entidades).*
- Da avaliação em cada vertente, resulta um avaliação global no triénio expressa numa menção final de Excelente, Muito Bom, Bom ou Insuficiente.*

A avaliação de cada docente é feita por dois avaliadores (um escolhido pelo próprio docente, e outro pelo presidente do departamento), com o contributo do presidente de departamento. Todo o processo é coordenado por um conselho eleito para esse efeito. O Conselho Científico e o Conselho Pedagógico são obrigatoriamente ouvidos sobre os resultados finais agregados do processo de avaliação. O Diretor atua como entidade de recurso, e os resultados finais são homologados pelo Reitor.

Os resultados da avaliação têm consequências no posicionamento remuneratório dos docentes, contratação por tempo indeterminado e renovações de contratos, e são tidos em conta na prioridade de concessão de licenças sabáticas, fixação do trabalho docente e obtenção de apoios extraordinários para coordenação ou dinamização de atividades.

A Faculdade concluiu o processo de avaliação de todos os seus docentes no triénio 2010-2012, estando em curso as monitorizações anuais do próximo exercício de avaliação, relativo ao triénio 2013-2015.

Tal como preconizado no próprio Regulamento, está em curso uma avaliação do processo de avaliação do triénio 2010-2012, bem como dos seus resultados, com vista à implementação de melhorias para o triénio seguinte. Este processo de avaliação é levado a cabo pelo Conselho Científico que, numa primeira fase elaborará uma proposta de alterações/melhoramentos. Essa primeira proposta será alvo de um debate alargado em toda a escola, para eventual posterior alteração e aprovação no Conselho Científico e no Conselho da Faculdade.

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

The school has an official Performance Assessment Regulation for the academic staff (Despacho 13109/2012, published in DR, 2.ª série, n.º 193, in October 4), governed by the principles of universality, impartiality, fairness, confidentiality, and right to adversarial.

By this regulation, all members of the academic staff are evaluated triennially, with observation every year, in the following aspects:

- a) Teaching (e.g. diversity of courses taught, students' satisfaction inquiries, teaching materials, MSc and PhD supervision, participation in academic juries);*
- b) Research (e.g., coordination and participation in research projects, coordination of research units, publication of scientific articles and books, conference papers, editorial boards of scientific journals and programme committees, patents);*
- c) Administrative and academic duties;*
- d) Extension activities, dissemination and services to the community (e.g., academic honours and awards, technology transfer, consultancy and other services to the community).*

The final global evaluation for the 3-years period results from the evaluation in each of the 4 subjects above, and is expressed in a grade of Excellent, Very Good, Good or Poor.

The evaluation of each professor is done by two evaluators (one chosen by the professor, and one by the corresponding head of department), and also has the contribution of the head of department. A commission elected for this purpose coordinates the whole process. The Scientific and Pedagogical Boards are consulted about the final aggregated results. The Director acts as appeal instance, and the Rector approves the final results of the evaluation.

The results of the evaluation have an effect in the remuneration of the academic staff, in tenure, and in renovation of contracts of professors. They are also taken into account when authorising sabbatical leaves, in distribution of teaching load, or in the attribution of grants.

The evaluation process of the 2010-2012 period is already concluded, and the annual observations for the next period, 2013-2015, are in place.

As advocated by the regulation itself, the evaluation process and results for 2010-2012 are now being assessed, in order to introduce changes to be applied in the next evaluation period. This assessment is made by the Scientific Board that, in a first stage, will produce a proposal of improvements on the Regulation. This proposal will then be put to discussion in the whole school, before final approval in the Scientific Board, and Faculty Board.

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

<https://docs.google.com/folderview?id=0BzIzjiVTzvQPd0pXVXE2OWpVWEE>

4.2. Pessoal Não Docente

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

O DCV tem normalmente quatro funcionários não-docentes em funções que dão apoio ao Ciclo de Estudos. Um funcionário tem a seu cargo todo o trabalho de secretariado do departamento.

Duas funcionárias dão apoio aos laboratórios de ensino. Uma tem a seu cargo a arrumação e preparação dos laboratórios de ensino para as aulas práticas, bem como a gestão dos stocks de reagentes. A segunda assegura a limpeza e esterilização do material de laboratório usado nas aulas práticas. A quarta funcionária presta apoio principalmente aos laboratórios de investigação do DCV, incluindo às atividades de ensino que lá decorrem, tal como as Rotações Laboratoriais e a investigação conducente à preparação de teses de Mestrado.

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

DCV has normally four non-academic staff involved in the MGMB. One is in charge of secretarial support to all Department activities. Two members of staff are involved in support functions related to the teaching laboratories. The first is in charge of preparing the labs for the practicals, of controlling the stocks of the reagents and maintenance of equipment. The second technician is in charge of cleaning and sterilizing materials used in the practicals. The fourth technical assistant is paid by CREM and is mainly involved in providing technical support for research laboratories at DCV, including teaching activities that take place in the research laboratories, such as Laboratory Rotations and Research related to the preparation of Masters theses.

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

Ensino secundário ou inferior.

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

Secondary education or lower.

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

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública, o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário administrativo ou técnico são definidos no início de cada ano e estão alinhados com os objetivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário depende da avaliação anual que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The performance of non-academic staff is based on SIADAP - Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration. SIADAP requires the definition and deployment of institutional objectives. The goals to be attained by the non-academic staff are in line with the institution strategic objectives and are defined at the beginning of each year. The career progression of staff depends on their yearly evaluation, which is based on the degree of accomplishment of the pre-defined goals.

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

Ações de formação destinadas a melhorar a qualificação do pessoal não docente: utilização de processadores de texto e folhas de cálculo; Inglês - iniciação; Gestão de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho; Técnicas Laboratoriais em Biologia.

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

Training activities to improve the qualifications of the non-academic staff: utilization of word processors, Spread sheets; English ab initio; Health and Safety at Work Management; Biology Laboratory Techniques.

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. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	21
Feminino / Female	79

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	80
24-27 anos / 24-27 years	15
28 e mais anos / 28 years and more	5

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 do 2º ciclo	28
2º ano curricular do 2º ciclo	33
	61

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

	2012/13	2013/14	2014/15
N.º de vagas / No. of vacancies	30	30	30
N.º candidatas 1.ª opção / No. 1st option candidates	90	102	75
N.º colocados / No. enrolled students	33	33	31
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	33	33	31
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0

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)

Nada a registar.

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

Nada a registar.

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

O apoio é assegurado pelo Coordenador do Curso (CC) com a colaboração das Comissões Científica e Pedagógica e o Gabinete de Pós-graduação.

Antes do início do semestre, o CC promove uma reunião de calendarização das avaliações das diferentes UCs garantindo uma boa distribuição ao longo do semestre. São também promovidas reuniões com os alunos sempre que necessário, mas obrigatoriamente em dois momentos. Na primeira reunião é tratado o tema da escolha de UCs optativas e do funcionamento do MGMB. Para que as escolhas decorram de forma tão bem informada quanto possível, todo o aconselhamento necessário é providenciado aos alunos do 1º ano.

Dificuldades pontuais são tratadas diretamente com os responsáveis das UCs. Em caso de necessidade o estudante pode recorrer ao apoio do CC ou ao Conselho Pedagógico.

Na altura da escolha do tema da dissertação, o Coordenador transmite aos alunos os temas disponíveis e providencia informações e aconselhamento, sempre que solicitado pelos alunos.

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

Support is ensured by the Course Coordinator (CC), assisted by the Scientific and Pedagogic Comitees and by the appropriate section of the Academic Division. Before the beginning of each semester the CC promotes a meeting to plan the evaluation moments so that they are as evenly distributed throughout the semester as possible. A minimum of two meetings with the students is also promoted. In the first meeting the main points concerning the organization of the MGMB are explained and the choice of elective courses is discussed. Counselling is provided to the students to enable them to make well-informed choices.

Specific difficulties are dealt with directly with the teacher responsible for the pertinent Curricular Unit. If needed, the student may resort to the CC or the Pedagogic Committee.

At the beginning of the second semester, the CC sends the students work plans received from potential supervisors inside and outside FCT-UNL and provides guidance if requested.

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

A FCT tem uma secção de Aconselhamento Vocacional e Psicológico para:

- Acolher e apoiar os estudantes na sua integração na FCT;*
- Efetuar o aconselhamento vocacional e psicológico dos estudantes;*
- Apoiar os estudantes na gestão do tempo e nos métodos de aprendizagem e noutros aspetos psicopedagógicos e, ou terapêuticos;*
- Desenvolver iniciativas que visem a melhoria das condições educativas e de vivência dos estudantes portadores de deficiência física e sensorial.*

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

FCT has a Vocational and Psychological Counselling service to:

- Welcome and support students in their integration;*
- Provide vocational and psychological counselling for students;*
- Support students in time management and learning methods and other psycho-pedagogical or therapeutic issues;*
- Develop initiatives to improve the educational conditions and social life in the Campus of students with disabilities.*

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

Na FCT existe a Unidade de Formação, Estágios e Inserção Profissional (UFEIP), do Gabinete de Apoio à

Direção, a qual desenvolve as seguintes atividades:

-Promoção da inserção laboral de estudantes e diplomados;

-Divulgação de ofertas de emprego, estágios, concursos, cursos de pós-graduação e profissionais, programas de apoio à criação de autoemprego, bolsas de investigação ou de outro tipo em Portugal e no estrangeiro;

-Divulgação de informação sobre estudantes finalistas e diplomados,incluindo os respetivos CV, para efeitos de integração na vida profissional;

-Apoio a empresas no recrutamento de estudantes e de diplomados, através da organização, ao longo do ano, de apresentações e de entrevistas para recrutamento e da afixação de anúncios de recrutamento nas instalações da FCT e através da Internet;

Existe uma plataforma de emprego online (<http://emprego.fct.unl.pt>) onde os estudantes e diplomados se inscrevem para receberem e responderem a ofertas de emprego e/ou estágio.

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

At FCT the Training and Career Service, Office of the Dean, Support Services, develops the following activities:

- Promotion of insertion of students and graduates into the labor market;

- Dissemination of information about vacancies, internships, contests, postgraduate and professional study programmes, programmes to support the creation of self-employment, research grants or other grants in Portugal and abroad;

*- Dissemination of information about students and graduates, including the respective *curricula vitae*, with the purpose of integrating them into the job market;*

- Support companies in the recruitment of students and graduates through organization of presentations and interviews, carried out throughout the year, and posting of recruitment advertisements on FCT premises and in the Internet;

In addition, there is an online job platform (<http://emprego.fct.unl.pt>) through which students and graduates can receive job and/or internships offers and apply for them.

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

No final de cada edição, os alunos devem responder a um inquérito sobre vários aspetos do funcionamento das UC que frequentaram, nomeadamente a sua satisfação global com a UC, a sua perceção sobre o desempenho dos docentes, e ainda sobre aspetos da natureza e organização da UC (e.g. relevância da sua aprendizagem e o desenvolvimento de competências que promove, métodos de ensino e avaliação, correspondência entre o tempo dedicado à UC e os ECTS atribuídos).

Os resultados destes inquéritos são mantidos no sistema de informação da FCT/UNL (CLIP) devendo os docentes, na autoavaliação das UC de que são responsáveis, comentar as opiniões dos alunos, e sugerir medidas de melhoria, nomeadamente nos pontos em que a essa visão esteja abaixo de um limiar considerado aceitável. A autoavaliação é subsequentemente validada pelo coordenador do Mestrado e pelo respetivo presidente do Departamento, para assegurar que as medidas consideradas necessárias sejam implementadas.

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

At the end of each edition, students are required to answer a survey on various aspects of the functioning of the units (CU) they attended, including their overall satisfaction with the CU, their perception on the performance of teachers, and other issues regarding the nature and organization of the CU (eg relevance of its learning and skills whose development it promotes, teaching methods and assessment, correspondence between the time devoted to CU and the ECTS assigned to it).

The results of surveys are maintained in the information system of the FCT / UNL (CLIP) and teachers, in self-assessment of the CU they are responsible of, should comment on the opinions of students, and suggest measures for improvement, particularly in situations where such opinion is below an adequate threshold. This self-assessment is subsequently validated by the Coordinator of the Master and the Head of the respective Department, to ensure that the measures deemed necessary are implemented.

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

A FCT tem um Coordenador geral Erasmus e coordenadores/área científica. A Divisão Académica - Acolhimento e Mobilidade assegura os processos inerentes à Mobilidade (nacional e internacional), nas várias vertentes. Promove a divulgação dos acordos bilaterais existentes junto de docentes, não docentes e discentes, incentivando a mobilidade, trata da renovação de todos os Acordos e apoia o estabelecimento de novos. Promoção: Outgoing - Sessão anual (dias antes da abertura das pré-candidaturas) sobre a Mobilidade Erasmus, destinada a todos os estudantes interessados. Conta com o testemunho de estudantes que já fizeram um período de estudos Erasmus. Incoming - Sessão de Boas Vindas no início do ano letivo, com visita guiada ao Campus da FCT, e um Tour guiado por Almada e Caparica. O plano de estudos a cumprir na universidade de acolhimento é previamente aprovado pelas 2 instituições envolvidas. Creditação de conhecimentos: garantida equivalência às unidades curriculares oferecidas na FCT.

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

FCT has a general Erasmus Coordinator and coordinators/scientific study area. The Academic Division – Lodging and Mobility ensures all processes pertaining national and international Mobility in its various forms,

promotes the dissemination of existing bilateral agreements among teachers, non-teaching staff and students, encouraging mobility; ensures renovation of agreements and gives support to the establishment of new ones. Promotion: Outgoing - Annual Session (days before the opening of pre-applications) on Erasmus Mobility, addressed to all interested students. It counts on the direct testimony of students who have experienced an Erasmus study period. Incoming - Welcome Session at the beginning of the school year, followed by a guided visit to FCT Campus, and a Guided Tour (Almada, Caparica). Study plans to be carried out at host University need prior approval by both institutions involved. Crediting of acquired knowledge: granted by equivalences on curricular units offered at FCT.

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

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

O MGMB é oferecido pelo Departamento de Ciências da Vida (DCV). Compreende uma parte curricular de 1 ano (60 ECTS), e uma dissertação, também de 1 ano e 60 ECTS (total 120 ECTS).

As UCs obrigatórias (30 ECTS) deverão conferir aos alunos uma sólida base de formação em aspetos científicos fundamentais para a Genética Molecular e Biomedicina (Molecular).

Através da seleção de UCs opcionais (30 ECTS), os alunos podem orientar a sua formação para os seus interesses específicos.

No 2º ano, o aluno aplicará os seus conhecimentos e competências à concretização de um projeto de investigação (60 ECTS). Assegurada a qualidade e a pertinência dos temas, o aluno é livre de escolher o projeto/instituição para este efeito, dentro de uma oferta que inclui grupos de investigação dentro e fora da FCT/UNL. Vários alunos têm feito a dissertação em contexto Erasmus.

A medição do cumprimento dos objetivos do Ciclo de Estudos é feita através dos mecanismos previstos na FCT/UNL e através de inquéritos aos alunos, passados e presentes.

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

MGMB is offered by the Life Science Department (DCV). It entails a 1st year in which the students follow mandatory and elective advanced courses (30+30 ECTS) and a 2nd year in which they conduct research to prepare the thesis (60 ECTS). Provided the quality and the appropriateness of the theme are ensured and approved by the Scientific committee, the student is free to choose a place to conduct the thesis research, within or outside FCT/UNL. Several students have conducted their research in the Erasmus context.

The accomplishment of the objectives is measured through the regular mechanisms put in place by FCT/UNL and through inquiries to students and alumni.

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

O Conselho de Garantia da Qualidade do Ensino da UNL, prevê que as revisões curriculares sejam efetuadas de 6 em 6 anos. No entanto, podem ser feitas sempre que tal se justifique (e.g. orientações estratégicas da Escola, recomendações decorrentes de, por exemplo, a recente revisão (com efeitos a partir de 2012/13) que foi feita com o objetivo de introduzir competências complementares comuns a todos os cursos de 1º e 2º Ciclo e Mestrados Integrados da FCT/UNL (<http://www.fct.unl.pt/candidato/perfilcurricular-fct>): No caso do MGMB esta revisão foi aproveitada para introduzir maior flexibilidade na estrutura curricular (introdução de unidades curriculares opcionais). A atualização científica e de métodos de trabalho é feita pelos responsáveis das unidades curriculares e restantes docentes de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e as boas práticas de ensino e aprendizagem. Neste domínio, o envolvimento dos docentes em atividades científicas de elevada qualidade é de extrema importância.

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

The quality assurance guidelines defined by the UNL Teaching Quality Council establish that the curricular reviews should be carried out every 6 years.

However, reviews can be undertaken when justified (e.g. to adjust to new strategic guidelines of the School, recommendations resulting from or to follow recommendations from evaluations conducted by external entities). An example of this is the recent review (implemented in 2012/13) of all

the 1st and 2nd study cycles and Integrated Masters of FCT/UNL in order to introduce transferable skills in all programmes.

(FCT Curricular Profile: <http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct>).

The update of scientific and technical content and work methodologies is carried out by the Faculty members responsible for the CUs, according to the latest scientific developments and best practices of teaching and learning. The research activities undertaken by all Faculty members are very important in this context.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Biologia do Desenvolvimento / Developmental Biology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia do Desenvolvimento / Developmental Biology

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (apenas Responsável não tem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Rita Leonor Alvares Cabral Figueiredo Fior Sousa Soares (Regente) - T:14h; TP:12h; PL:3h; S:5h; OT:1h

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

Saber

- 1. Conceitos clássicos da Biologia do Desenvolvimento - pluripotência, unipotência, especificação, determinação, diferenciação terminal, indução e inibição.*
- 2. Identificar os componentes moleculares das principais vias sinalização inter-celular*
- 3. Identificar e expor as principais etapas do desenvolvimento embrionário animal.*
- 4. Explicar os mecanismos moleculares que levam à especificação do plano corporal dos animais vertebrados, especificação dos eixos, gastrulação - formação dos 3 folhetos e código HOX.*
- 5. Expor mecanismos ilustrativos de diferenciação celular.*

Saber fazer

- 1. Interpretar experiências*
- 2. Colocar questões*
- 3. Integrar os conceitos da biologia do Desenvolvimento na Biomedicina – fazer a ponte entre a biologia fundamental e a medicina.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Interpret experiments and put forward questions from the molecule to the cell/organism level*
- 2. Acquire basic concepts in Developmental biology, pluripotency, specification, commitment, induction, inhibition and differentiation.*
- 3. Identify the basic signaling pathways, their design, receptors, ligands and downstream targets (SHH, Wnt, NOTCH, FGF, RA, TGFB).*
- 4. Identify the stages of embryonic development*
- 5. Know the molecular mechanisms that build the vertebrate embryonic body plan, from axis specification, gastrulation, germ layer formation and the HOX code.*
- 6. Explain illustrating principles of cellular differentiation.*
- 7. Identify major techniques and animal models used in Developmental Biology*
- 8. Integrate Developmental Biology in Biomedicine in themes like cancer, stem cell biology and regeneration.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Biologia do Desenvolvimento*
 - 2. Vias de sinalização inter-celular – as ferramentas da célula –SHH, Wnt, Notch, FGF/EGF/ Ephrins (TyrK), TGFb (Ser/thrK). Sinalização de curto e longo alcance – o design básico das vias de comunicação celular.*
 - 3. Estabelecimento dos eixos e Gastrulação e Padronização do eixo A/P pelos genes HOX*
 - 4. Neurogénese e manutenção de progenitores através de inibição lateral, mediada pela via de comunicação Notch.*
 - 5. Desenvolvimento do músculo- somitogénese- formação da mesoderme paraxial e o relógio molecular que governa a formação periódica dos sómitos. Notch/Hes & FGF / RA*
 - 6. Regeneração*
- Convidado: Dra Anabela Bensimon-Brito*
- 7. Desenvolvimento e Cancro*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Developmental Biology*
- 2. Signalling pathways in development - the basic toolkit of the cell*
- 3. The building of the vertebrate embryonic body plan, from axis specification, gastrulation, germ layer formation*

and the HOX code.

4. Neurogenesis

5. Somitogenesis

6. Regeneration

7. Cancer and Development

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

As aulas teóricas serão maioritariamente baseadas em exemplos concretos e nas experiências originais que levaram aos conceitos e matéria curricular que é proposta. Deste modo os alunos serão guiados a interpretar as experiências adquirindo assim, não só os conhecimentos como o racional de interpretação e formulação de questões.

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

Lectures are based in the actual experiments that lead to the corresponding discovery, in this way students are lead through the rational behind the discoveries, in this way acquire skills to pose questions and interpret experiments. Discussions during the lectures are truly encouraged.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são baseadas em livros de texto e artigos de revisão recentes da literatura científica.

As aulas são na generalidade do tipo expositivo, com recurso a data show. No entanto, serão apresentadas as experiências primordiais que levaram aos grandes conceitos e através da discussão e interpretação das mesmas experiências serão os alunos a chegar às conclusões.

O curso teórico é avaliado mediante 2 mini-testes escritos ao longo do semestre.

Cada teste vale 50% da nota final e a nota final será resultado da média ponderada dos dois testes.

O exame final vale 100% da nota.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures will be based on textbook material and selected papers/reviews from the current literature.

The classes will be presented via Data show but will be mostly based in the presentation of historical or crucial experiments that illustrate the concepts and contents of the theoretical program.

The theoretical course is evaluated by 2 written tests during the semester, the final grade will be the result of the average of th 2 tests.

Final exam is 100%.

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

As aulas teóricas serão maioritariamente baseadas em exemplos concretos e nas experiências originais que levaram aos conceitos e matéria curricular que é proposta. Deste modo os alunos serão guiados a interpretar as experiências adquirindo assim não só os conhecimentos como o racional de interpretação e formulação de questões. Nas aulas teórico práticas os alunos irão apresentar outros artigos científicos em que poderão aplicar os conhecimentos. Desta forma o aluno estará em condições de aplicar autonomamente os seus conhecimentos a sistemas distintos dos que lhe foram apresentados.

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

Discussions during the lectures are encouraged. In addition, the students will present papers and will have to explain and interpret experiments, which illustrate aspects of the contents of the lecture component of the course, contributing to a more complete assimilation of the new concepts

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

L. Wolpert, R. Beddington, J. Brockes, T. Jessell, P. Lawrence, E. Meyerowitz. Principles of Development. Current Biology Ltd., London.

S. F. Gilbert. Developmental Biology, 7th edition, Sinauer Associates Inc.

Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts Walter, Molecular Biology of THE CELL, 5th edition, Garland Science

Mapa X - Neurobiologia / Neurobiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Neurobiologia / Neurobiology

6.2.1.2. Docente responsável e respectiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga - T:21h; PL:39h; OT:3h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:
n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo fundamental desta UC é a aquisição de conhecimentos sólidos no que diz respeito aos processos celulares e moleculares envolvidos na transmissão sináptica.

Espera-se que no final deste curso os alunos tenham atingido as seguintes competências gerais: i) entender a organização funcional do sistema nervoso central e periférico; ii) caracterizar do p.v. estrutural e funcional neurónios e células da glia; iii) expor os mecanismos envolvidos na numa sinapse activa e a forma de modular farmacologicamente essa actividade; iv) identificar mecanismos celulares patológicos na origem de diversas doenças neurodegenerativas; v) adquirir competências laboratoriais básicas da neurobiologia celular e molecular.

Por último, pretende-se o aluno adquira competências de pesquisa de literatura recente sobre temas leccionados e consiga fazer uma exposição e discussão crítica de trabalhos científicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is to provide a solid grounding in the cellular and molecular mechanisms involved in the synaptic transmission.

It is expected that by the end of the course students are able to: i) understand the functional organization of central and peripheral nervous system; ii) characterize structurally and functionally neurons and glial cells; iii) explain the mechanisms involved in an active synapse, and also how we can pharmacologically modulate its activity; iv) identify the pathological cellular mechanisms underlying different neurodegenerative diseases; v) develop basic laboratory skills in the area of cellular and molecular neuroscience.

Finally, it is expected that students will develop skills in searching, understanding, and discussing the scientific literature in this field.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Breve perspectiva histórica do conhecimento da função nervosa. Métodos de exploração da função neural: TAC, MRI, FMRI, SPECT, PET.

2. Organização do sistema nervoso: Sistema nervoso central e periférico.

3. Caracterização de neurónio e as células da glia.

4. Sinapses eléctricas e químicas.

5. Impulso eléctrico e potencial de acção.

6. Conceito de neurotransmissor. Neurotransmissores clássicos (Acetilcolina, Aminoácidos excitatórios e inibitórios, Catecolaminas, Serotonina) e neuropeptídeos: metabolismo, excitação, efeitos celulares no neurónio pós-sináptico e efeitos fisiológicos.

7. Modulação farmacológica do funcionamento de sinapses; potenciais alvos terapêuticos.

8. Efeitos de drogas licítas e ilícitas no funcionamento de sinapses específicas.

*9. Mecanismos moleculares de memória em *A. californica*.*

10. Mecanismos celulares subjacentes ao aparecimento e desenvolvimento de doenças neurodegenerativas: doença de Alzheimer e a doença de Parkinson.

11. O tacto.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Brief historical perspective on the knowledge of the neural function. Methods for studying the neural function: ACT, MRI, FMRI, SPECT, PET.

2. Organization of the nervous system: Central and peripheral nervous system.

3. Characterization of neurons and glial cells.

4. Chemical and electric synapses.

5. The electric impulse and the action potential.

6. Definition of neurotransmitter. Classical neurotransmitters (Acetylcholine, excitatory and inhibitory aminoacids, catecholamines, serotonin) and neuropeptides: biosynthesis, metabolism, effects on post-synaptic cell and general physiologic effects.

7. Pharmacological modulation of synapses; potential therapeutic targets.

8. Effect of drugs of abuse and others in specific synapses.

9. Cellular mechanisms of memory formation in *A. californica*.

10. Cellular and molecular mechanisms underlying the development of neurodegenerative diseases, namely Alzheimer's disease and Parkinson's disease.

11. Touch.

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

*No ponto 1 e 2 do programa fala-se da organização funcional do sistema nervoso., com exemplos clássicos de casos que permitiram entender a função de diferentes regiões do encéfalo. Nos pontos 3, 4, 5 e 6 são caracterizadas as células do sistema nervoso central, e a função sináptica. São identificadas as células participantes, a forma de comunicação entre elas, os transmissores envolvidos e os efeitos na célula pós-sináptica. Nos pontos 7 e 8 são analisadas várias formas de actuação a nível farmacológico de funcionamento das sinapses. No ponto 9 são abordados os mecanismos moleculares de formação de memória no modelo *A. californica*. No ponto 10 estudam-se mecanismos celulares patológicos que desencadeiam doenças neurodegenerativas. Nos pontos 7, 8, 9 e 10 os alunos aplicam os conhecimentos teóricos a exemplos práticos concretos. As aulas práticas permitem o contacto com metodologias utilizadas neurobiologia, tendo em conta a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.*

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

*The functional organization of the nervous system is explored in points 1 and 2, with examples of cases that allowed the identification of different cerebral areas. In points 3, 4, 5 and 6 from the syllabus, cells from the central nervous system and synapses are studied in detail. The synaptic cells, the communication between them, the involved transmitters and the post-synaptic effects are revised. Modulation of synapses by pharmacological agents is revised in points 7 and 8. The cellular mechanisms involved in memory formation in *A. californica* is issued in point 9. In point 10 the cellular mechanisms underlying neurodegenerative diseases are also be studied. Through analyzes of several case-studies, students apply the theoretical concepts acquired so far. Finally, lab exercises illustrate the techniques used to study neurobiology, emphasizing practical aspects and applications.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta disciplina é obrigatória no Mestrado em Genética Molecular e Biomedicina e funciona com aulas T (1,5h/semana) e P (3h/semana).

As aulas T são baseadas em livros de texto e artigos científicos recentes . As aulas são na generalidade do tipo expositivo, com recurso a data show.

Nas aulas P são aplicados experimentalmente os conhecimentos adquiridos nas aulas T e realizados exercícios para aplicação da matéria.

Os documentos e os slides relativos a cada aula são fornecidos aos alunos via página moodle da disciplina.

A frequência na disciplina é dada por presenças registadas nas aulas teórico-práticas. Os alunos têm frequência se assistirem a 2/3 das aulas práticas.

A avaliação tem 3 componentes (a soma das 3 tem de ser igual ou superior a 9,5v):

- 1) avaliação teórica/prática:60% da nota final,*
- 2) avaliação contínua: 20% da nota final (4 val),*
- 3) avaliação de projecto:20% da nota final (4 val).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is mandatory on Mestrado em Genética Molecular e Biomedicina, and is based upon lectures (1,5h/week) and Labsessions (3h/week).

Lectures are based on books and scientific papers, and multi-media facilities are used.

On Lab sessions students are encouraged to participate with oral presentations and exercises solving moments and performe different experimental assays.

All documents and slides used in each classe are available on course's moodle page.

Students with more than 1/3 absences in problem-solving sessions will be excluded from final exam. The evaluation will result from 3 components (final grade must be =or > 9,5/20pt):

- 1) 2 written tests (60% of final grade),*
- 2) weekly written works, performed in pairs, consisting of making a figure and a legend representative of the practical session (20% of final grade)*
- 3) writing of a paper's abstract, as an individual task; the paper will be selected by the teacher (20% of final grade)*

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

Durante as aulas teóricas e teorico-práticas é fomentada a discussão das matérias leccionadas. Adicionalmente, os estudantes realizam nas aulas práticas experiências que ilustram as matérias teóricas leccionadas e interpretam os resultados o que contribui para a assimilação aprofundada dos conceitos.

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

Discussions during the lectures are encouraged. In addition, the students carry out and interpret experiments illustrating aspects of the contents of the lecture component of the course, contributing to a more complete assimilation of the new concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

D Purves, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, LaMantia AS, McNamara JO, Williams SM. Neuroscience. Sinauer Associates Inc Publishers, Sunderland, Massachusetts USA. 4th Ed.

Siegel GJ, Agranoff BW, Albers RW, Fisher SK, Uhler M. Basic Neurochemistry. Molecular, cellular and medical aspects. Lippincott Williams & Wilkins. 6th Ed.

Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM (2000) Principles of Neural Science. McGraw-Hill. ISBN: 0838577016

Squire LR e Kandel ER (2000) Memória. Da mente às moléculas. Porto Editora, Portugal. ISBN: 9720451343

Artigos científicos (disponíveis na página moodle da disciplina)

Mapa X - Regulação da Expressão Genética / Gene Regulation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Regulação da Expressão Genética / Gene Regulation

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira - T:21h; PL:39h; OT:3h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves - PL:39h

Rita Gonçalves Sobral Almeida - PL:39h

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

Este curso proporciona uma base sólida de conhecimentos sobre os aspectos moleculares da expressão e da regulação da informação genética nas células. Espera-se que após a conclusão deste módulo os alunos sejam capazes: i) de expor os mecanismos responsáveis pela regulação da expressão genética em procariontes e eucariontes; ii) de explicar a relação entre a organização dos genes e os mecanismos que regulam a sua expressão; iii) identificar mecanismos de manipulação da expressão genética e aplicações práticas dos mesmos; iv) por último, de realizar e de interpretar experiências ilustrativas dos aspectos referidos acima.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course will provide a solid grounding in the molecular aspects of the expression and regulation of genetic information in living cells. It is expected that on completion of the module students are able to: (i) explain the mechanisms responsible for the regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes; (ii) explain the relationship between the organisation of genes and regulation of their expression; (iii) identify methodologies of gene expression manipulation and applications; (iv) and, carry out and interpret experiments illustrating aspects of the concepts described above.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A UC explora os mecanismos de regulação que controlam a expressão dos genes em procariontes e

eucariontes. São considerados mecanismos de controlo da transcrição, processamento, estabilidade do RNA ou tradução e ilustrados utilizando organismos modelo. Os tópicos abordados incluem: sequência do DNA e estrutura da cromatina; RNA polimerases, estrutura, “montagem” e função; reconhecimento do promotor e início da transcrição; alongamento e terminação da síntese do mRNA; estrutura dos promotores, acção dos factores sigma e factores de transcrição; mecanismos de activação, repressão e atenuação; mecanismos de regulação global; repressão catabólica; quorum-sensing; Integração de sinais e controlo combinatório; papel da cromatina na regulação da transcrição; silenciamento nas regiões sub-teloméricas; metilação do DNA, isoladores e imprinting; Interação proteína-DNA: métodos genéticos e bioquímicos; RNAs reguladores; RNAi - mecanismo de acção e aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:

Many genes in an organism's genome are continuously expressed. Other genes are expressed only in response to a particular environmental signal, during a particular stage of development, in a specific stage of the cell cycle or in certain cells. This course dwells on the regulation of the later category of genes. Mechanisms of gene regulation by transcription, RNA processing, stability or translation will be considered. Topics: DNA sequence and chromatin structure; RNA polymerases, structure, assembly, function; promoter recognition and initiation of transcription; elongation and termination; structure of promoters and role of transcription factors; mechanisms of gene activation, repression and attenuation; global regulatory mechanisms; signal integration and combinatorial control; role of chromatin in gene regulation; silencing; DNA methylation; insulators and imprinting; protein-DNA interactions: genetic and biochemical methods; regulatory RNAs; RNAi mechanisms and applications.

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

Os conteúdos programáticos desta Unidade Curricular incluem exemplos concretos de modos de regulação da expressão genética e vias de sinalização em organismos modelo, procarióticos e eucarióticos. Isto permitirá aos alunos identificar tanto elementos comuns aos vários processos como diferenças essenciais, especialmente entre procariontes e eucariontes. Desta forma o aluno estará em condições de aplicar autonomamente os seus conhecimentos a sistemas distintos dos que lhe foram apresentados. Finalmente, as aulas práticas e teórico-práticas ilustrarão técnicas concretas usadas no estudo da regulação da expressão genética em procariontes e eucariontes, evidenciando aspectos práticos que contribuirão para entender as possíveis aplicações dos conhecimentos adquiridos.

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

In this course various modes of regulation of gene expression and signaling pathways will be discussed using examples from both prokaryotic and eukaryotic model organisms. This will help students to identify common patterns, as well as important differences in particular between prokaryotic and eukaryotic cells. In this way, the students will acquire capability of interpreting new situations autonomously. Finally, the lab exercises will illustrate important techniques used to study regulation of gene expression in eukaryotes and prokaryotes, emphasizing practical aspects and possible applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são baseadas em livros de texto e artigos de revisão recentes da literatura científica. As aulas são na generalidade do tipo expositivo, com recurso a data show. As aulas práticas incluem experiências, nomeadamente de análise da expressão de genes e da actividade de promotores e sua regulação através de análise de fusões génicas e experiências de PCR em tempo real. O curso teórico é avaliado mediante mini-testes escritos ao longo do semestre, que representa 60% da nota final. A parte prática vale 40% da nota global e resulta da média aritmética de dois testes práticos sobre os trabalhos de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures will be based on textbook material and selected papers from the current literature. In addition the students will perform experiments illustrating aspects of the gene regulation, such as the analysis of gene fusions and promoter activity as well as analysis of Real Time PCR experiments. The theoretical course is evaluated by written tests during the semester (60% of the final grade). The practical component represents 40% of the final grade and is calculated by the arithmetic average of the grades of two tests concerning the laboratory practical sessions.

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

Durante as aulas teóricas é fomentada a discussão das matérias leccionadas. Adicionalmente, os estudantes realizam nas aulas práticas experiências que ilustram as matérias teóricas leccionadas e interpretam os resultados o que contribui para a assimilação aprofundada dos conceitos.

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

Discussions during the lectures are encouraged. In addition, the students carry out and interpret experiments

illustrating aspects of the contents of the lecture component of the course, contributing to a more complete assimilation of the new concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Lewin's Genes X (2011) Krebs, J E, Goldstein, ES, Kilpatrick, ST. Jones & Bartlett Publishers Molecular Cell Biology (2007) Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C., Krieger, M., Scott, M., Bretscher, A, Ploegh H., Matsudaira, P., (Eds) 6Th Edition. W.H. Freeman and Co, NY.
Molecular Genetics of Bacteria (2012), Snyder, L. and W. Champness (Eds.) 4th Edition. ASM Press, Washington, D. C.
Genes and Signals (2001) Ptashne, M. Gann, A. (Eds) Cold Spring Harbor Laboratory Press.
Regulation of Gene Expression (2001) Chapman KE and Higgins SJ (Eds) Assays in Biochemistry 37. Portland Press.
Diversos artigos de revisão sobre os tópicos leccionados.*

Mapa X - Rotações Laboratoriais A / Laboratory Rotations A

6.2.1.1. Unidade curricular:

Rotações Laboratoriais A / Laboratory Rotations A

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves (Responsável) - OT:32h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

*José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (Regente) - OT:32h
Ilda Maria Barros dos Santos Gomes Sanches - OT:32h
Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes - OT:32h
Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista - OT:32h*

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido novas competências relacionadas com a realização de trabalho experimental de investigação, nomeadamente: Planear o trabalho experimental. Registrar correctamente e de forma sistematizada os resultados. Analisar criticamente os resultados, reajustar hipóteses e procedimentos de trabalho. Discutir os seus resultados no contexto global do projecto. Descrever e discutir os resultados por escrito.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the students will have acquired the ability to: Plan the experimental work. Report correctly their results. Critically analyse the results and approaches. Discuss their results in the broader context of the research project. Describe and discuss their results in a written report

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático da unidade curricular está ligado ao projeto de investigação no qual o aluno está inserido. O aluno deverá completar um conjunto de tarefas experimentais contabilizando 32 h de laboratório. Pretende-se que o aluno fique a conhecer em detalhe o projeto de investigação na sua globalidade e que compreenda de que forma as tarefas que lhe foram atribuídas contribuem para os objectivos globais.

6.2.1.5. Syllabus:

The content of the course is related to the research project assigned to each student, who should complete a set of tasks to be accomplished in 32 h in lab. The goal is for the student to get acquainted with the large research project of which his/her specific tasks form a small part and to understand how his/her results contribute to the general objectives of the project.

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

Espera-se dos estudantes do Mestrado em Genética Molecular e Biomedicina que realizem de forma autónoma o seu trabalho experimental de investigação conducente à preparação da dissertação. Neste contexto, as disciplinas de Rotações Laboratoriais permitem ao estudante fazer a transição do trabalho experimental em aula prática para a dinâmica de um laboratório de investigação. Pretende-se assim que o estudante adquira competências relacionadas com o trabalho experimental de investigação, tais como a compreensão do funcionamento dos laboratórios e da dinâmica do trabalho, bem como o registo, comunicação e discussão crítica dos resultados.

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

Students of the Master is Molecular Genetics and Biomedicine are expected during their 2nd year to be capable of conducting their thesis research project in an autonomous manner. The Lab Rotation courses provide a preparation for this stage by allowing the student to get acquainted with the dynamics of the research lab. Skills related with conducting experimental science such as understanding the organization of research labs and the communication and critical discussion of results will be acquired.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A aprendizagem decorrerá principalmente no laboratório sob orientação do investigador envolvido no projecto ao qual o estudante está associado. A discussão de resultados e o planeamento decorrerão de forma flexível durante as sessões de laboratório. Para além disso espera-se que o aluno estude em autonomia a bibliografia indicada em cada caso que consistirá tipicamente num conjunto de artigos científicos que enquadram a temática do projecto.

No decurso do trabalho o desempenho do aluno será avaliado tendo em conta a sua motivação e interesse e a sua capacidade para desenvolver e planear o trabalho e discutir resultados. No final será também avaliado o relatório final do trabalho e a respectiva discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The learning process will take place mainly in the lab under supervision of the researcher involved in the project assigned to the student. Planning of the work and discussion of the results are expected to take place during the lab sessions in a flexible manner. In addition, the student is expected to study the suggested papers and other bibliography in autonomy.

During the course of the work, the performance of the student will be evaluated taking into account his/her attitude and motivation as well as ability to plan and perform the work and discuss the results. At the end the written report of the work will be discussed with the student and evaluated.

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

Esta unidade curricular pretende ser uma introdução à prática experimental de investigação e como tal tem uma metodologia de ensino essencialmente tutorial, pressupondo um contacto intenso entre o orientador do trabalho laboratorial e o estudante. Este contacto personalizado permite uma transmissão eficaz de conhecimentos, técnicas e procedimentos e, simultaneamente, uma avaliação contínua do desempenho do estudante no laboratório.

Uma vez que a comunicação científica é um componente essencial do trabalho de investigação, a unidade curricular culmina com a elaboração de um relatório final que é avaliado e discutido criticamente com os estudante.

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

This course is an introduction to experimental research and as such the teaching methodology is essentially tutorial, allowing for intensive contact between the supervisor and the student. In this manner the transmission of knowledge and procedures associated with research work will be efficiently achieved. This methodology also facilitates evaluation of the student's performance.

Scientific communication is an important aspect of research. This is specifically addressed in this course through the production of a written final report, which will be evaluated and discussed with the students.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia estará relacionada com o projecto de investigação ao qual cada estará associado.

Mapa X - Rotações Laboratoriais B / Laboratory Rotations B

6.2.1.1. Unidade curricular:

Rotações Laboratoriais B / Laboratory Rotations B

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves - OT:32h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira - OT:32h
Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota - OT:32h
Rita Gonçalves Sobral Almeida - OT:32h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido novas competências relacionadas com a realização de trabalho experimental de investigação, nomeadamente:

- Planear o trabalho experimental*
- Registar correctamente e de forma sistematizada os resultados*
- Analisar criticamente os resultados, reajustar as hipóteses de trabalho*
- Discutir os seus resultados no contexto do projecto global*
- Descrever e discutir os resultados por escrito*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the students will have acquired the ability to:

- Plan their experimental work*
- Report correctly their results*
- Critically analyse the results*
- Discuss their results in the broader context of the research project*
- Describe and discuss their results in a written report*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático da unidade curricular está ligado ao projeto de investigação no qual o aluno está inserido. O aluno deverá completar um conjunto de tarefas experimentais, contabilizando 32 h de laboratório. Pretende-se que o aluno fique a conhecer em detalhe o projeto de investigação na sua globalidade e que compreenda de que forma as tarefas que lhe foram atribuídas contribuem para os objectivos globais.

6.2.1.5. Syllabus:

The content of the course is related to the research project assigned to each student, who should complete a set of tasks to be accomplished in 32 h in lab. The goal is for the student to get acquainted with the large research project of which his/her specific tasks form a small part and to understand how his/her results contribute to the general objectives of the project.

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

Espera-se dos estudantes do Mestrado em Genética Molecular e Biomedicina que realizem de forma autónoma o seu trabalho experimental de investigação conducente à preparação da dissertação. Neste contexto, as disciplinas de Rotações Laboratoriais permitem ao estudante fazer a transição do trabalho experimental em aula prática para a dinâmica de um laboratório de investigação. Pretende-se assim que o estudante adquira competências relacionadas com o trabalho experimental de investigação, tais como a compreensão do funcionamento dos laboratórios e da dinâmica do trabalho, bem como o registo, comunicação e discussão crítica dos resultados.

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

Students of the Master in Molecular Genetics and Biomedicine are expected during their 2nd year to be capable of conducting their thesis research project in an autonomous manner. The Lab Rotation courses provide a preparation for this stage by allowing the student to get acquainted with the dynamics of the research lab. Skills related with conducting experimental science such as understanding the organization of research labs and the communication and critical discussion of results will be acquired.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A aprendizagem decorrerá principalmente no laboratório sob orientação do investigador envolvido no projecto ao qual o estudante está associado. A discussão de resultados e o planeamento decorrerão de forma flexível durante as sessões de laboratório. Para além disso espera-se que o aluno estude em autonomia a bibliografia indicada em cada caso que consistirá tipicamente num conjunto de artigos científicos que enquadram a

temática do projecto.

No decurso do trabalho o desempenho do aluno será avaliado tendo em conta a sua motivação e interesse e a sua capacidade para desenvolver e planear o trabalho e discutir resultados. No final será também avaliado o relatório final do trabalho e a respectiva discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The learning process will take place mainly in the lab under supervision of the researcher involved in the project assigned to the student. Planning of the work and discussion of the results are expected to take place during the lab sessions in a flexible manner. In addition, the student is expected to study the suggested papers and other bibliography in autonomy.

During the course of the work, the performance of the student will be evaluated taking into account his/her attitude and motivation as well as ability to plan and perform the work and discuss the results. At the end the written report of the work will be discussed with the student and evaluated.

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

Esta unidade curricular pretende ser uma introdução à prática experimental de investigação e como tal tem uma metodologia de ensino essencialmente tutorial, pressupondo um contacto intenso entre o orientador do trabalho laboratorial e o estudante. Este contacto personalizado permite uma transmissão eficaz de conhecimentos, técnicas e procedimentos e, simultaneamente, uma avaliação contínua do desempenho do estudante no laboratório.

Uma vez que a comunicação científica é um componente essencial do trabalho de investigação, a unidade curricular culmina com a elaboração de um relatório final que é avaliado e discutido criticamente com os estudante.

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

This course is an introduction to experimental research and as such the teaching methodology is essentially tutorial, allowing for intensive contact between the supervisor and the student. In this manner the transmission of knowledge and procedures associated with research work will be efficiently achieved. This methodology also facilitates evaluation of the student's performance.

Scientific communication is an important aspect of research. This is specifically addressed in this course through the production of a written final report, which will be evaluated and discussed with the students.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia estará relacionada com o projecto de investigação ao qual cada estará associado.

Mapa X - Microbiologia Alimentar / Food Microbiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia Alimentar / Food Microbiology

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio - T:21h; TP:6h; PL:33h; OT:3h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

1. Compreender os aspectos essenciais da interacção dos microrganismos com as matérias alimentares, nomeadamente:

- a relevância e implicações da sua presença na biosfera, nas matérias primas e nos alimentos*
- os principais mecanismos subjacentes à produção de alimentos fermentados*
- os principais aspectos relacionados com a deterioração microbiana da alimentos*

2. Compreender os aspectos básicos dos mecanismos de virulência associados à ocorrência de intoxicações

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Understand the main aspects related to the interaction of microbes with food stuff namely:

- the relevance of the presence of microorganisms on the biosphere, raw materials and processed foods*
- the main mechanisms that are relevant for the production of fermented foods and beverages*
- the main mechanisms of microbial food deterioration*

2. Understand the main virulence mechanisms associated with microbial food poisoning.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução histórica à Microbiologia Alimentar; Objectivos e temas da Microbiologia Alimentar.*
- 2. Aspectos gerais relacionados com a presença de microrganismos nos alimentos.*
- 3. Conceitos ecológicos aplicáveis em Microbiologia Alimentar.*
- 4. Factores que influenciam a presença dos microrganismos nos alimentos.*
- 5. Produtos alimentares em que intervêm microrganismos.*
- 6. Métodos de conservação dos alimentos*
- 7. Controlo da qualidade microbiológica dos alimentos.*
- 8. Controlo da qualidade microbiológica da água.*
- 9. Microbiologia da deterioração de alimentos.*
- 10. Intoxicações e infecções alimentares causadas por microrganismos*
- 11. Mecanismos de virulência relevantes em Microbiologia Alimentar*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Historical perspective and objectives of Food Microbiology.*
- 2. Intrinsic and extrinsic parameters that affect microbial colonization of foods*
- 3. Ecological concepts useful in Food Microbiology*
- 4. Parameters that affect the colonization of foodstuffs by microorganisms*
- 5. Fermented foods and beverages*
- 6. Methods and concepts of food preservation*
- 7. Principles and concepts of Food Safety and assessment of Food Quality*
- 8. Assessment of microbial quality of water. Waterborne pathogens*
- 9. Microbial deterioration of foods*
- 10. Foodborne microbial diseases*
- 11. Virulence mechanisms relevant in Food Microbiology*

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

Os capítulos 1, 2, 3 e 4 cobrem várias temáticas introdutórias que permitem a abordagens de temas específicos nos capítulos 5 – 9. Os dois últimos capítulos (10 e 11) estão baseados em todas as temáticas anteriormente abordadas e fornecem informação avançada sobre a temática das toxi-infecções alimentares, com ênfase nos mecanismos a elas subjacentes.

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

Chapters 1, 2, 3 e 4 address several introductory themes allowing the understanding of the more advanced topics of chapters 5 – 9. The last two chapters (10 e 11) are anchored on the themes previously addressed and provide advanced information on microbial food poisoning with focus on the associated virulence mechanisms.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas laboratoriais e aulas teóricas. Discussão periódica dos tópicos abordados. Leitura de bibliografia seleccionada e resolução de exercícios propostos pelo docente. A avaliação contínua baseada em 3 minitests distribuídos ao longo do semestre. Os minitests versam matéria das aulas práticas e aulas teóricas. Cada miniteste contribui de igual modo (média aritmética das 3 notas) para a nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Laboratory sessions combined with lectures supported by PowerPoint presentations. Discussion sessions of the topics covered in the course. Discussion and resolution of exercises based on selected bibliography. Three written and individual evaluations about all topics, including lab sessions, scheduled along the course. Final grade corresponds to the arithmetic average of the three grades.

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

curricular.

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o apoio adicional nas aulas práticas e horários de atendimento, caso seja necessário. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas. As componentes práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teóricas através da análise e discussão de problemas-tipo; nas aulas práticas através da resolução de problemas com apoio do docente; nos laboratórios através da observação e análise de alguns dos problemas e fenómenos fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte prática dos minitests. A frequência às aulas práticas pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

The theoretical concepts are provided and discussed in the lectures and complemented in the laboratory sessions. The written evaluations assess the correct acquisition of these concepts. Exercises presented in the laboratory sessions or given for home work allow the development of the skills and self-evaluation; Presence in laboratory sessions is mandatory to enforce a gradual and continuous contact with the studied topics.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Modern Food Microbiology. 2005. James M. Jay. Chapman & Hall, N.Y.

Two scientific papers to be selected during the course

Mapa X - Biomateriais / Biomaterials

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biomateriais / Biomaterials

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

João Paulo Miranda Ribeiro Borges - T:28h; PL:42h; OT:6h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

- Adquirir competências e conhecimentos profundos na área dos Biomateriais, nomeadamente, a sua classificação e composição, processos de fabrico e aplicações.

- Conhecer e saber prevenir os processos de corrosão de biomateriais em ambiente biológico.

- Estudar resposta e interação dos dispositivos médicos/biomateriais com os tecidos envolventes.

- Conhecer aspectos ligados à legislação, regulamentos e normas em vigor e ensaios clínicos para a introdução de novos produtos biomédicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Acquire deep knowledge in the area of biomaterials with detailed understanding of the composition and properties of the major classes of biomaterial used in medical devices, manufacture process and applications.

- To study the interactions with implanted biomaterials and issues associated with the use of surface modification methods to enhance the biocompatibility of materials.

- To know and prevent the corrosion processes of biomaterials in biological environment

- Acquire knowledge on Regulatory and standards associated with biomedical industry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução: aspectos económicos, sociais e éticos na investigação em Biomateriais

2. Biomateriais para dispositivos médicos

3. Regulamentação

4. Interações tecido-biomaterial

5. *Corrosão e degradação de biomateriais em ambiente biológico*

6. *Biopolímeros*

7. *Materiais biomiméticos*

8. *Implantes médicos (metálicos, cerâmicos e poliméricos)*

9. *Engenharia de Tecidos – o desafio de imitar a natureza.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Economical, Ethic and Social issues in Biomaterials Science*

2. *Biomaterials for Medical devices*

3. *Regulatory considerations*

4. *Tissue response to biomaterials*

5. *Biomaterials corrosion and degradation in human environment*

6. *Biopolymers*

7. *Biomimetic and intelligent materials*

8. *Medical implants (metallic, ceramic and polymeric)*

9. *Tissue Engineering – The challenge of imitating nature*

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

O conteúdo programático apresentado cobre uma gama suficientemente alargada de materiais biocompatíveis (biomateriais) de modo a ilustrar os aspectos relacionados com a aplicação destes em ambiente biológico e a possibilidade de criar matrizes para regeneração de tecidos (Engenharia de Tecidos). É dado enfoque no trinómio composição-propriedades-processamento dos diferentes tipos de materiais de forma a fornecer aos alunos ferramentas para a compreensão da interacção dos diferentes materiais com tecidos biológicos e para o desenvolvimento de novos biomateriais funcionais (materiais inteligentes).

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

The syllabus covers a sufficiently wide range of biocompatible materials (biomaterials) to illustrate aspects of their application in biological environment and the ability to create matrices for tissue regeneration (tissue engineering). The focus is on the trinomial composition-processing-properties of different materials in order to provide students with tools for understanding the interaction of different materials with biological tissues and the development of new functional biomaterials (smart materials).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Consideram-se dois tipos de aulas: teórico/práticas e de laboratório. As aulas teóricas serão dadas com recurso a “data show” e os estudantes têm acesso a cópia das mesmas na página da disciplina na plataforma Moodle. Será igualmente efectuado estudo de casos, recorrendo à análise de artigos científicos. Os trabalhos de laboratório serão realizados pelos próprios estudantes, sob orientação do docente e focam os diferentes tipos de materiais (metais, cerâmicos, polímeros e compósitos) e /ou aplicações (p.ex., aplicações farmacêuticas – libertação de fármacos).

A avaliação terá em conta uma componente teórica (45 %) e uma componente prática (55%), distribuídas por 4 elementos de avaliação: 2 mini-testes teóricos (45 %); 1 Relatório referente a uma das atividades práticas, apresentado em formato de artigo (15 %); Avaliação do acompanhamento/preparação das aulas: Questionários sobre atividades práticas (25 %) e elaboração de protocolos de experiências (15 %).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Two types of lessons will be considered: Lectures (theory / practice) and laboratory. The lectures will be given using powerpoint slides and students have access to copies of them on the course page in Moodle. Different case studies based on scientific articles will also be analysed in the lectures.

The laboratory work will be performed by the students under the guidance of the teacher and focus on the different types of materials (metals, ceramics, polymers and composites) and / or applications (eg pharmaceutical applications - drug delivery).

The evaluation shall take into account a theoretical component (45 %) and a practical component (55 %),

distributed by 4 elements of assessment: 2 theoretical mini-tests (45%);1 report on the one of practical activities, presented in article format (15 %);Evaluation of Lab class development:Quiz-tests on selected practical activities (25 %) and elaboration of protocols selected experiences/Critical evaluation of protocols (15 %).

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

O ensino tem um carácter teórico/prático e experimental que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos no desenvolvimento de novos materiais para aplicações médicas (biomateriais). Nas aulas teórico/práticas a matéria é exposta e são estudados casos (análise de artigos científicos) o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório. Desta forma, aulas teóricas/práticas e de laboratório complementam-se de forma a fornecer uma aprendizagem integrada. Os trabalhos de laboratório assumem um peso importante na avaliação da unidade curricular já que é através destes que os alunos adquirem competências em termos experimentais que lhes permitirão aplicar técnicas laboratoriais diversas no desenvolvimento de novos biomateriais.

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

Teaching has theoretical and experimental components that will allow students to acquire and apply knowledge in developing new materials for medical applications (biomaterials). In lectures the different materials will be studied and case studies will be analyzed (scientific papers) which will allow the consolidation of knowledge that will later be put into practice in labs. Thus, lectures and laboratory classes complement each other in order to provide an integrated learning. Lab works assume an important role in the evaluation of the curricular unit as it is through these that students acquire skills in experimental terms that allow them to implement different laboratory techniques in the development of new biomaterials.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

** Buddy D. Ratner et. al (ed), Biomaterials Science - An introduction to Materials in Medicine, Academic Press, New York, 1996*

** Rolando Barbucci (Ed.), Integrated Biomaterials Science, Kluwer Academic Pub., New York, 2002.*

** Apontamentos do Professor.*

** Artigos de Revistas Científicas com relevância para as matérias leccionadas.*

Mapa X - Biossensores / Biosensors

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biossensores / Biosensors

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

Hugo Manuel Brito Águas - T:14h; S:2h; OT:3h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Rui Alberto Garção Barreira do Nascimento Igreja - T:14h; S:2h; OT:3h

Iwona Anna Bernacka-Wójcik - PL:42h

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

Os objectivos genéricos da disciplina são o de dar a conhecer aos alunos uma visão dos conceitos ligados à concepção e produção de biossensores (sensores analíticos baseados na conjugação entre componentes biológicos e transdutores físico-químicos), bem como as suas variações tecnológicas, as principais aplicações e os actuais e futuros desafios. São objectivos específicos da cadeira introduzir as novas tecnologias nomeadamente no que concerne à sua miniaturização. Os alunos no final da cadeira devem ser capazes de: 1- Entender as variáveis físicas, químicas e biológicas capazes de ser monitorizadas num processo biológico. 2- Identificar quais os sistemas de transdução à sua disposição. 3-Dominar os processos de miniaturização mais relevantes no âmbito da micro e nanofabricação. 4-De propor um sistema sensorial capaz de detectar um agente biológico por meio de meios físico-químicos e biológicos envolvendo a micro e nanotecnologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To make available a broad revision of concepts behind the design and fabrication of biosensors. It is an objective of this course to introduce the students to the new sensoric technologies associated to biotechnology and microelectronics. In the end of the course they should be able to: 1. Understand the physical, chemical and biological variables capable of being monitorized in a biological process. 2. Identify the various transduction systems available. 3. Should be able to master the main processes involved in the microfabrication 4. To propose a sensorial system capable of detecting a biological agent by means of physical, chemical and

biological means involving Microelectronics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução aos biossensores. Bioreceptores e bioafinidade. Princípios de sistema de transdução. Propriedades físicas dos meios biológicos. Temperatura, pressão, força e deslocamento. Sistemas de transdução de piezoeléctricos. Cantilevers piezoeléctricos. Instrumentos de Microelectronica. Sistemas de transdução óptica: fibras ópticas, ondas evanescentes, Ressonância Plasmónica de Superfície. Sistemas de transdução de Eletroquímica: sensores amperométricos e potenciométricos. Superfície de imobilização. Sol-gel, membranas, suportes de sílica e poliméricos. Sensores calorimétricos. Imunossensores. Sensores enzimáticos. Sensores baseados em Micro-organismos. Sensores de ADN. Desenvolvimento de imunossensores para detecção de IgG. ELISA. Instrumentação e processamento de dados. Construção de protótipos. Eléctrodos interdigitais e nariz electrónico. Microfabricação. MEMS. Lab-on-a-Chip. Instrumentos para a saúde humana. Instrumentos para as aplicações da Biotecnologia. Biochips. Nanotecnologia.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to biosensors. Bioreceptors and bioaffinity. Transduction systems. Physical properties of biological samples. Temperature, pressure, force and displacement. Piezoelectric transduction systems. Microelectronic instruments. Optical transduction systems: fiber optics, evanescent waves, Surface Plasmon Resonance. Electrochemical transduction systems: amperometric and potentiometric sensors. Surface immobilization. Supports for immobilization. Sol-gel, membranes, silica and polymeric supports. Calorimetric sensors. Immunosenors. Enzimatic sensors. Micro-organisms based sensors. DNA sensors. Development of immunosensors to detect IgG/ELISA. Instrumentation and data processing. Building of prototypes. Interdigital electrodes and electronic-nose. Microfabrication. Microfabricated systems. Integrated systems. MEMS. Lab-in-a-chip. Instruments for the human health. Instruments for applications in biotechnology. Instruments for the monitoring of the environment. Biochips.

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

O programa da disciplina começa com uma introdução aos biossensores, dando os princípios fundamentais da biodeteção, os elementos bio, os transdutores e as propriedades físicas mesuráveis. Isto está de acordo com os primeiros objectivos da disciplina. Após esta introdução, a disciplina torna-se mais específica e são analisados casos concretos de mecanismos de transdução, transdutores e adequação dos meios para a deteção específica de amostras biológicas. Neste campo procura dar-se um forte ênfase à inovação, mostrando o estado da arte do que se faz actualmente neste campo. Finalmente é abordada uma parte mais tecnológica focalizada na micro e nanofabricação, mostrando as tecnologias que têm impulsionado este campo, nomeadamente ao nível do fabrico de MEMS e de "Lab-on-a-chip". Esta componente de ensino têm uma vertente laboratorial muito forte, possibilitando aos alunos um contacto profundo a nível prático com as tecnologias utilizadas na microfabricação.

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

The discipline program begins with an introduction to biosensors, giving the fundamental principles of bio detection, bio elements, transducers, and measure of physical properties. This is in accordance with the first goals of the discipline. After this introduction, the discipline becomes more specific and concrete cases are analyzed for transduction mechanisms, transducers and adequacy of the detection mechanism for specific detection of biological samples. Concerning this field, we seek to give a strong emphasis on innovation, showing the state of the art of what is done today in this field. Finally, a more technological approach is given, focused on micro and nanofabrication, showing the technologies that have propelled this field, namely in the fabrication of MEMS and "Lab-on-a-chip". This component a very strong laboratory emphasis, allowing the students to be in deep contact on a practical level with the technologies used in micro fabrication.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina é constituída por um conjunto de aulas teórico-práticas e práticas de laboratório, onde se pretende que os alunos tenham um contacto directo com as tecnologias e não apenas a nível teórico. As aulas de laboratório terão um vertente demonstrativa, onde se pretende também que os alunos ganhem experiência de laboratório, realizando um conjunto de experiências. A avaliação da disciplina será efectuada por um conjunto de testes ou exame e por um trabalho escrito em que os alunos, devem desenvolver o conceito de um biossensor para uma aplicação específica escolhida por eles. Este trabalho procura estimular a iniciativa e criatividade dos alunos e avaliar a interiorização das matérias leccionadas. Os alunos devem fazer o projecto de um biossensor, deste a sua aplicação, ao modo de funcionamento e sua fabricação. No final os alunos fazem uma apresentação de 10 minutos, com discussão. A nota final é dada com base na média ponderada do conjunto de testes/exame com o trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of a set of theoretical-practical classes and laboratory practice, where we want students to have direct contact with the technologies and not just at a theoretical level. The laboratory classes will have a

demonstration component, where it is aimed the students to gain experience in laboratory, performing a set of experiences. The evaluation will consist of a set of tests or exam and a written assignment for which the students should develop the concept of a biosensor for a specific application chosen by them. This work aims to stimulate the students' creativity and initiative and to assess the interiorization of the subjects taught. The students must make a draft of the biosensor, his implementation, his mode of operation and his manufacture techniques and proceedings. In the end the students make a presentation of about 10 minutes, followed by discussion. The final grade is given based on the weighted average of tests/exam with written work.

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

A metodologia de ensino e avaliação está em concordância com os objectivos propostos, no sentido em que permite aos alunos ganharem não só conhecimentos a nível teórico, mas também prático. Para além disso o método de avaliação permite aos alunos serem capazes de desenvolver os conhecimentos adquiridos, utilizando a sua criatividade para proporem sistemas de detecção.

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

The teaching and assessment methodologies are in agreement with the proposed objectives, in that it allows the students to gain knowledge not only in theoretical level, but also at practical level. In addition the method of assessment allows students to be able to develop their knowledge using their creativity to propose detection systems.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Handbook of Biosensors and Biochips, 2 Volume Set, Robert S. Marks (Editor), Christopher R. Lowe (Editor), David C. Cullen (Editor), Howard H. Weetall (Editor), Isao Karube (Editor), (2008) Wiley

Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Jacob Fraden, 3rd ed, (2004) Springer

Sensor Technology Handbook, Jon S. Wilson (Editor), (2005) Elsevier

Biosensors (Practical Approach S.) Jon Cooper, Tony Cass, 2nd Ed. (2004) Oxford University Press

John L. Vossen, Werner Kern, Thin Film Process II, Academic Press, 1991.

Cantilever transducers as a platform for chemical and biological sensors; Review of Scientific Instruments, Vol 75, nº 7, (2004)

BioMEMS: state-of-the-art in detection, opportunities and prospects; Rashid Bashir; Advanced Drug Delivery Reviews 56 (2004) 1565– 1586; (online na sciencedirect)

Microfabrication Techniques for Chemical/ Biosensors ; Proceedings of the IEEE, Vol. 91, nº 6, (2003)

Mapa X - Bioinformática em Biomedicina / Bioinformatics in Biomedicine

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioinformática em Biomedicina / Bioinformatics in Biomedicine

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

João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida - T: 21h; PL:33h; OT: 3h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

1. Rever sequências como representação imperfeita de polímeros biológicos, papel da notação e formato.

2. Reconhecer ferramentas bioinformáticas como implementações de algoritmos sua utilidade e limitações.

3. Rever alinhamento de sequências como a operação necessária ao reconhecimento de locais homólogos e diferenças fundamentais entre similitude e homologia. Requisitos para análise filogenética.

4. Rever o papel da heurística para o estabelecimento rápido e fiável de correspondência entre pares de sequências.

5. Reconhecer nas matrizes de substituição a métrica necessária à avaliação de semelhança entre pares de resíduos. Rever a relevância da substituição conservante de aminoácidos. Desafios no registo e detecção de domínios em sequências de aminoácidos.

6. Compreensão das metodologias subjacentes à inferência de estrutura/função a partir de novas sequências de aminoácidos.

7. Revisão e aprofundamento dos conteúdos disponibilizados pelas principais bases de dados públicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To review sequences as a representation of the information content of real molecules through the employment of notation, and format.

2. To acknowledge tools as implementations of algorithms with a precise envelope of utilization. EMBOSS package local installation.

3. To review sequence alignment as the operation to find homologous sites, and to differentiate between similarity, and homology. Phylogenetic analysis issues.

4. To review the importance of heuristics to fast, and reliable methods of finding similar sequences in huge repositories.

5. To recognize substitution matrices, and the relevance of conservative substitution for the matching of amino acid sequences. Issues associated with protein domain registration, and detection.

6. To understand the rationale behind advanced methods for structure/function inference from plain amino acid sequences.

7. To understand what can be found in the main public databases through the use of their integrated search engines.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. O que é uma sequência biológica? Como a representação difere do polímero. Como registrar uma sequência: notação, e formato.

2. Como grandes repositórios de sequências são armazenados, pesquisados e recuperados: bases de dados, e a WWW.

3. Como algoritmos que extrair informação implícita de sequências? Ferramentas como implementações de algoritmos.

4. Como encontrar a homologia entre sequências: o alinhamento de sequências. Como encontrar a agulha no palheiro: algoritmos de pesquisa em bases de dados.

5. Como medir a similitude, e inferir sobre a estrutura / função para sequências de aminoácidos?

6. O que está disponível através das grandes bases de dados públicas (PubMed, INSDC, UniProtKB). Como chegar de dados específicos?

7. Como avaliar a evolução separar um conjunto de sequências.

6.2.1.5. Syllabus:

1. What is a biological sequence? How the representation differs from the polymer. How to register a sequence: notation, and format.

2. How large pools of sequences are stored, searched and retrieved: databases, and the WWW.

3. How algorithms do extract implicit information from sequences? Tools as algorithm implementations.

4. How to find homology between sequences: the alignment of sequences. How to find the needle in the haystack: database searching algorithms.

5. How to measure similarity, and infer on structure/function for amino acid sequences?

6. What is available through the large public databases (PubMed, INSDC, UniProtKB). How to reach specific data?

7. How to assess the evolution separating a set of sequences.

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

Os 1º e o 2º tópicos do programa satisfazem o objetivo 1.

O 3º tópico satisfaz o objetivo 2.

O 4º tópico satisfaz os objetivos 3 e 4.

O 5º tópico satisfaz os objetivos 5 e 6.

O 6º tópico satisfaz o objetivo 7.

O último tópico também satisfaz o objetivo 4.

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

The first two programmatic topics satisfy goal 1.

The third programmatic topic addresses goal 2.

The fourth topic in the program takes on goals 3, and 4.

The fifth programmatic topic addresses the next two goals (5, and 6).

The sixth topic on the program deals with the last goal (7).

The last topic brings the goal 4 to fruition.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação é realizada através de uma mistura de aulas teóricas e sessões práticas. Instrumentos de auto avaliação são disponibilizados para uma aferição pessoal de aproveitamento.

A avaliação procura explorar trabalho de equipa através de mini testes semanais para manter ímpeto e sinergia de estudo. As notas finais são ponderadas para premiar a progressão individual face ao grupo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is taught through a mix of weekly lectures, and hands-on lab sessions. Self-tests are provided for personal performance improvement.

The assessment is team-driven combining weekly team tests with an individual assessment. The final marks are balanced in order to put a premium on individual performance.

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

Os conceitos relevantes são apresentados em aula, e ilustrado nos protocolos das sessões práticas. Os alunos podem apresentar perguntas a qualquer momento de viva voz ou através de fóruns do Moodle. A progressão do aluno é avaliada por meio de testes escritos. Os questionários semanais abordam temas lecionados na semana anterior, e são destinadas a grupos para explorar sinergias de estudo. O desempenho individual é avaliado por meio de um teste individual e este é o principal elemento de avaliação de desempenho.

Crítérios de frequência restringem o acesso dos estudantes a uma avaliação com base na assiduidade, a fim de minimizar o insucesso escolar.

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

The relevant concepts are lectured, and illustrated in the protocols of hands-on sessions. The students can put forward questions at any time live or through Moodle forums. The student progression is assessed through written assessments. The weekly questionnaires deal with topics lectured the previous week, and are aimed at teams in orders explore study synergies between students. The individual performance is evaluated through a special assessment, and the result is the main learning indicator.

Course frequency criteria restricts student access to assessment based on course effective attendance in order to minimize academic failure.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pevsner, Jonathan. Bioinformatics and Functional Genomics. 2nd ed. Wiley-Blackwell, 2009.

Lesk A. Introduction to Bioinformatics (2nd Ed.).Oxford University Press, 2005, Oxford.

Orengo C., Jones D., Thornton J. Bioinformatics: Genes, Proteins and Computers. Advanced Text. BIOS Scientific Publishers Limited, 2003, Oxford.

Mapa X - Diagnóstico Molecular / Molecular Diagnostics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Diagnóstico Molecular / Molecular Diagnostics

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (apenas Responsável não tem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes (Regente) - T: 14h; TP: 18h; S:1h; OT:3h

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

Alunos deverão adquirir conhecimentos das técnicas de detecção de DNA e RNA e de análise de cromossomas e deverão perceber como é feito o processamento de uma amostra biológica. Será também um objectivo de conhecerem novas tecnologias a escala nano para detecção de ácidos nucleicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn the techniques for detecting DNA and RNA and analysis of chromosomes and should realize how the processing a biological sample occurs in a genetic diagnostic lab. Is also an objective the knowledge of new nanoscale technologies for detecting nucleic acids.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teóricas

—Diagnóstico Molecular

1. Testes Genéticos

—Diagnóstico Pré-Natal

—Citogenética Molecular

—Amostras biológicas: colheita e processamento.

—Laboratório de Biologia Molecular

1. Técnicas de Diagnóstico em Biologia molecular

2. Estratégias para diagnóstico Genético

3. Novas tecnologias para diagnóstico genético

4. Aplicações

Práticas

Deteção de transcritos de fusão em CML

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical

Molecular Diagnostics

1. Genetic Test

Prenatal Diagnosis

Molecular Cytogenetics

Biological samples: harvesting and processing.

Molecular Biology Laboratory

1. Molecular Biology Techniques in Diagnostics

2. Strategies in Genetic Diagnostics

3. New Technologies for Genetic Diagnosis

4. Applications

Lab

Fusion transcripts detection in CML

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

Cada ponto dos objectivos e dos resultados de aprendizagem são endereçados por um ou mais pontos do programa de forma integrada. Programa e conteúdos elencados de acordo com os programas de UCs afins

(integração de conhecimentos e competências) e fortemente apoiados na estrutura da bibliografia.

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

Each objective and learning outcome addressed by one or more of the program in an integrated way. The program and content are organized taking into account the remaining UCs within the study cycle (knowledge and skill integration), which are supported by the bibliography structure

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas.

Slides fornecidos aos discentes.

Aulas laboratoriais. Protocolo fornecidos.

Exame teórico - 60% Nota final (Nota > 9.5 valores)

Relatório aulas laboratoriais - 15%

Apresentação de seminários - 25%

É necessário uma nota superior a 9,5 (em cada uma das componentes) para ter aproveitamento à disciplina. Frequência obrigatória às aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students will have at their disposal powerpoint presentations of the classes (different topics of discussion as well as scientific paper important to their formation).

Laboratorial classes: Protocols for early assessment of the work to be performed.

Theoretical Exam - 60% of the final grade (> 9.5 valores)

Laboratorial classes report - 15%

Seminars - 25%

Each component should have a grade above 9,5 to be approved.

Laboratorial classes are mandatory.

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

Esta disciplina pretende, como foi já referido, fornecer uma boa formação na abordagem molecular das técnicas de diagnóstico genético. Nesse sentido é fundamental conjugar uma boa formação teórica com as competências práticas adquiridas em laboratório. Deste modo, a estruturação desta disciplina foi montada de forma a que a formação teórica permita aos alunos uma boa percepção da prática laboratorial permitindo-lhes assim, desenvolver a capacidade resolução de problemas práticos quotidianos nos passos futuros da sua formação académica ou profissional.

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

This subject seeks, as referred before, to supply the students with a strong formation in the molecular assessment of the different techniques underlying the genetic diagnostic. To accomplish that goal, it is fundamental to combine a solid theory knowledge with well developed lab practical capabilities. The structure of this subject was set in order to allow the students to connect both components of the course, preparing them to solve different problems in a molecular biology laboratory for future steps of their academic or scientific formation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Molecular Diagnostics: Fundamentals, Methods and Clinical Applications

Lela Buckingham, Maribeth L. Flaws

F.A Davis Company, 2011

Molecular Diagnostics: Techniques and Applications for the Clinical Laboratory

Wayne W. Grody, Robert M. Nakamura, Frederick L. Kiechle, Charles Strom

Academic Press, 2010

Molecular Diagnostics: For the Clinical Laboratorial

William B. Coleman, Gregory J. Tsongalis

Humana Press, 2006

Fundamentals of Molecular Diagnostics,

David E. Bruns MD, Edward R. Ashwood MD, Carl A. Burtis PhD

Diagnostic Techniques in Genetics

Jean-Louis Serre

John Wiley and Sons, Ltd, 2006

Mapa X - Epidemiologia Molecular / Molecular Epidemiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Epidemiologia Molecular / Molecular Epidemiology

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

Ilda Maria Barros dos Santos Gomes Sanches - T:9h; TP:23h; S:1h; OT:3h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

Avanços em biologia molecular têm tido grande impacto na investigação de doenças infecciosas. O objectivo geral é a sensibilização dos alunos para a relevância da epidemiologia molecular em biomedicina. Os objectivos específicos são proporcionar uma base sólida de conhecimentos dos aspectos moleculares subjacentes às técnicas usadas e emergentes em estudos de epidemiologia molecular, as suas aplicações e limitações na investigação de doenças infecciosas.

Após completar a unidade curricular o aluno deverá:

i) saber quais os métodos e ferramentas principais usadas em estudos de epidemiologia molecular;

ii) compreender as vantagens e limitações de cada técnica molecular, ser capaz de fazer uma análise crítica de resultados obtidos através de várias abordagens experimentais;

iii) apresentar uma discussão crítica de trabalhos científicos;

iv) integrar os conhecimentos para apresentar abordagens experimentais para investigação de problemas relacionados com doenças infecciosas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Advances in molecular biology have dramatically impacted the investigation of infectious diseases. The overall objective of the course is raise awareness towards the importance of the molecular epidemiology of infectious diseases and pathogens in biomedicine. The specific objectives are to provide a solid knowledge about the molecular aspects underlying the actual and emerging techniques used in molecular epidemiology, their applications and limitations in the investigation of infectious diseases.

After completing this course the student should:

i) know the main methods and tools used in molecular epidemiology

ii) understand the advantages and limitations of each molecular technique and be able to make a critical analysis and interpret data obtained by experimental approaches

iii) make critical discussion of scientific papers

iv) integrate the theoretical knowledge to design research approaches involving molecular techniques to solve problems related to infectious diseases

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Aulas teóricas: 1.conceitos básicos no contexto da interação hospedeiro-patogéneo: comensalismo, colonização, infecção, doença, patogenicidade, virulência, factor de virulência, 2.diversidade de patogéneos e seus genomas. 3.comparação de métodos de análise de elementos repetitivos, elementos genéticos móveis, polimorfismos do DNA, sequenciação de loci, padrões de proteínas. 4.metodologias para análise de resultados de electroforese em gel de agarose, PCR, microarrays, espectrofotometria de massa, sequenciação de DNA; bases de dados utilizadas em epidemiologia molecular bacteriana.5.aspectos éticos e legais em epidemiologia molecular

Aulas teórico-práticas:6.análise e interpretação de resultados experimentais e apresentação de artigos científicos pelos alunos.7.discussão do impacto da genómica na genética populacional e evolutiva de microrganismos patogénicos, definição de espécie, sub-espécie e estirpe. 8.desenho de estudos de epidemiologia molecular.

6.2.1.5. Syllabus:

Topics of lectures: 1.key concepts in the context of host-pathogen interaction: commensalism, colonization, infection, disease, pathogenicity, virulence, virulence factor. 2.range of pathogens and their genomes. 3.comparison of methods for analysis of repetitive elements, mobile genetic elements, DNA polymorphisms, sequencing of loci, patterns of proteins. 4.methods for analysis of data collected by using diverse methodologies including high-throughput techniques: agarose gel electrophoresis, PCR, microarrays, mass spectrometry, DNA sequencing; databases used in bacterial molecular epidemiology. 5.ethical and legal issues in molecular epidemiology

Content of problem-solving sessions: 6.analysis and interpretation of experimental results and presentation of scientific papers by students. 7.discuss the impact of genomics on population and evolutionary genetics of pathogenic microorganisms, definition of species, subspecies and strain. 8.design of molecular epidemiology studies.

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

Este curso confere uma visão abrangente e uma discussão aprofundada sobre o impacto e a aplicação de técnicas moleculares para compreender a etiologia, transmissão e controlo de doenças infecciosas importantes para a saúde humana, saúde animal e saúde pública. Os aspectos teóricos e práticos de diversos métodos de biologia molecular são discutidos no contexto de estudos epidemiológicos de doenças infecciosas causadas por bactérias e vírus com relevância em medicina humana e animal. Deste modo, o aluno deverá conseguir aplicar autonomamente os seus conhecimentos em estudos que envolvam sistemas biológicos distintos dos apresentados.

Nas aulas teórico-práticas serão evidenciados e discutidos casos práticos que contribuirão para o aluno entender com base nos conhecimentos adquiridos as possíveis aplicações e projectos de estudos envolvendo técnicas moleculares.

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

This course provides a comprehensive overview and an in-depth discussion on the impact and application of molecular techniques to understand the etiology, transmission and control of infectious diseases important to human health, animal health and public health. Theoretical and practical aspects of various molecular biology methods are discussed in the context of epidemiological studies of infectious diseases including both bacterial and viral infections of human, veterinary and zoonotic significance.

Thus, the students should be able to apply their knowledge autonomously in understanding studies involving biological systems other than those presented. Practical problems will be highlighted and discussed that will help students, based on the knowledge acquired, to understand the potential applications and design of descriptive and hypothesis-driven epidemiological studies involving molecular techniques.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de 1,5 h, para exposição de matéria e discussão de problemas, são dadas utilizando apresentações em Power-Point com recurso a bases de dados on-line. As aulas teóricas são baseadas principalmente em artigos de investigação e de revisão recentes da literatura científica. As aulas-teórico-práticas de 2,5 h, são interactivas e consistem na análise e interpretação de resultados experimentais, realização de trabalhos escritos sujeitos a preparação prévia pelos alunos e apresentações orais de artigos científicos.

A classificação final da disciplina (escala de 0 a 20 valores) resulta da soma das notas das três componentes da avaliação:

i) Avaliação teórica (80% = 16 valores)

ii) *Avaliação teórico-prática e sumativa (20% = 4 valores)*

Condições para obter Aprovação: Ter frequência e classificação final igual ou superior a 9.5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes of exposition, with 1.5 h duration are based mainly on research papers and recent review of scientific literature and include problem discussion. Lectures are given using Power-Point presentations and databases online. The problem-solving classes, with 2.5 h duration are interactive and consist in solving problems, written assignments after prior planning and oral presentations of scientific papers. The final classification (scale of 0 to 20) results from the sum of the scores of the three components of the assessment:

i) Theoretical evaluation (80% = 16 marks)

ii) Theoretical-practical and Summative Evaluation (20% = 4 points)

Conditions for Approval: Have frequency and a final grade equal to or higher than 9,50.

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

Os tópicos programáticos são primeiramente introduzidos em apresentações teóricas, seguindo-se discussão de artigos científicos sobre essas temáticas. Desta forma pretende-se apresentar e discutir os temas de forma integrada. As aulas teórico-práticas pretendem desenvolver competências, mais concretamente na interpretação de resultados e resolução de problemas. As apresentações orais, para apresentação e discussão de artigos, permitem relacionar os vários aspectos da epidemiologia molecular bacteriana ou viral no contexto do desenvolvimento de competências de apresentação, discussão e crítica de trabalho científicos. O desenho de estratégias experimentais orientadas para estudos epidemiológicos permitem uma melhor consolidação dos conceitos explorados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

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

The syllabus topics are primary introduced in theoretical presentations followed by discussion of scientific papers. Thus the topics are presented and discussed in an integrated manner and discussions during the lectures are encouraged.

The problem-solving classes aim to develop skills, specifically in the interpretation of results and solving problems. The oral presentations to discuss scientific articles allow the students to incorporate the acquired knowledge on bacterial or viral molecular epidemiology concept and tools and their application, while developing the required skills in scientific presentation and critical discussion of scientific issues. The design of experimental strategies for epidemiological studies allows a better consolidation of the concepts and integration of topics presented and explored in the classes.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Diversos artigos de investigação e revisão sobre os tópicos leccionados.

Livro:

Molecular Epidemiology of Microorganisms: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology). Dominique A. Caugant (Editor). Humana Press, 2009.

Mapa X - Genética Humana e Oncobiologia / Human Genetics and Oncobiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética Humana e Oncobiologia / Human Genetics and Oncobiology

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (apenas Responsável não tem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes (Regente) - T:21h; TP:6h; PL:33h; OT:3h

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

Pretende-se que os alunos aprendam as bases gerais da hereditariedade mendeliana, cromossómica e multifactorial de modo à compreensão dos desenvolvimentos na área da Genética Médica na era pós-genómica. E que adquiram conhecimentos das bases moleculares e celulares do cancro e do seu desenvolvimento e da terapia em cancro.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn the basic concepts of heredity - Mendelian, chromosomal and multifactorial in order to understand the developments of the Medical Genetic field in the post-genomic era. It is also an aim that the students learn the molecular and cellular bases of cancer and its development and of therapy in cancer.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cariótipo humano. Anomalias cromossómicas. Tipos de divisão celular: mitose e meiose. Mecanismos de alteração do genoma. Mutações e polimorfismos. Classificação de mutações. Classificação funcional de mutações. Padrões de hereditariedade mendeliana: Hereditariedade mendeliana e outros padrões de hereditariedade. Complexidade em Hereditariedade Mendeliana. Caracteres multifactoriais: Hereditariedade não-mendeliana: complexa (ou multifactorial). Genética de populações. Linkage disequilibrium.

Biologia do Cancro. Célula Normal e Tumoral; Invasão e Metastização. Angiogénese no processo tumoral. Apoptose e Cancro. Oncogenes e genes supressores de Tumores. Agentes químicos e físicos e biológicos como cancerígenos. Diagnóstico e terapia em cancro.

6.2.1.5. Syllabus:

Human karyotype. Chromosomal abnormalities. Types of cell division: mitosis and meiose. Mechanisms of change in the genome. Mutations and polymorphisms. Classification of mutations. Functional Classification of mutations. Mendelian patterns of inheritance. Complexity in Mendelian Heredity. Multifactorial character: Non-Mendelian Inheritance: complex (or multifactorial). Determination of a multifactorial disease or character. Population genetics. Linkage disequilibrium.

Cancer Biology. Normal and Tumor Cell; Metastasis. Angiogenesis in the tumor process. Apoptosis and Cancer. Oncogenes and tumor suppressor genes. Chemical and physical agents and biological agents as carcinogens. Diagnosis and therapy in cancer.

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

Cada ponto dos objectivos e dos resultados de aprendizagem são endereçados por um ou mais pontos do programa de forma integrada. Programa e conteúdos elencados de acordo com os programas de UCs afins (integração de conhecimentos e competências) e fortemente apoiados na estrutura da bibliografia.

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

Each objective and learning outcome addressed by one or more of the program in an integrated way. The program and content are organized taking onto account the remaining UCs within the study cycle (knowledge and skill integration), which are supported by the bibliography structure.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas.

Apresentações em powerpoint fornecidas.

Protocolos das aulas laboratoriais fornecidos.

Exame teórico - 60% Nota final

Relatórios aulas laboratoriais - 15%

Seminário (Apresentação oral + discussão) - 25% (A presença nas aulas da apresentação e discussão de seminário é obrigatória para obter frequência à disciplina)

É necessário uma nota superior a 9,5 (em cada uma das componentes) para ter aproveitamento à disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students will have at their disposal powerpoint presentations of the classes (different topics of discussion as well as scientific paper important to their formation).

Laboratorial classes: Protocols for early assessment of the work to be performed.

Exam - 60% final grade (it should be > 9.5/20)

Lab Report - 15%final grade (it should be > 9.5/20)

Seminar (Oral presentation + discussion) - 25% (students must be in those classes in order to have frequency to this UC).

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

Esta disciplina pretende, como foi já referido, fornecer uma boa formação na abordagem das áreas da genética humana e oncobiologia. Nesse sentido é fundamental conjugar uma boa formação teórica com as competências práticas adquiridas em laboratório. Deste modo, a estruturação desta disciplina foi montada de forma a que a formação teórica permita aos alunos uma boa percepção da prática laboratorial permitindo-lhes assim, desenvolver a capacidade resolução de problemas práticos quotidianos nos passos futuros da sua

formação académica ou profissional.

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

This subject seeks, as referred before, to supply the students with a strong formation in the human genetics and oncobiology area. To accomplish that goal, it is fundamental to combine a solid theory knowledge with well developed lab practical capabilities. The structure of this subject was set in order to allow the students to connect both components of the course, preparing them to solve different problems in a molecular biology laboratory for future steps of their academic or scientific formation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Principles of Medical Genetics. 3rd Edition Thomas D. Gelehrter, Francis S. Collins, e David Ginsburg

Human Molecular Genetics 3rd edition Strachan and Read. USA

Modern Genetic Analysis integrating genes and genomes, 2nd Edition Griffiths et al. , W.H. Freeman ,N.Y, USA

Medical Genetics. 3rd Ed., Jorde, L. B., Carey, J. C., Bamshad, M. J. &White,R.L.(2003). Mosby Elsevier, USA.

Human Genetics – concepts and applications. 6th Ed.. Lewis, R. (2005). Mc GrawHill. USA.

A Practical Guide to Human Cancer Genetics. Shirley Hodgson, William Foulkes Paperba.. Cambridge University Press 2007

Cancer Biology. Raymond W Ruddon. Oxford University Press. 2007

Mapa X - Microbiologia Celular / Cellular Microbiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia Celular / Cellular Microbiology

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (apenas Responsável não tem horas de contacto)

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota (Regente) - T:14h; TP:3h; PL:15h; S:3h; OT:1h

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

O objectivo geral desta unidade curricular é providenciar competências no entendimento de aspectos moleculares e celulares de infecções microbianas, ao nível da interacção do micróbio patogénico com células do hospedeiro eucariota. Isto implica a aquisição de conhecimentos sobre mecanismos de virulência microbiana, e de métodos usados no seu estudo, e a aquisição ou solidificação de conhecimentos de biologia celular de eucariotas e de imunologia. Após completar esta unidade curricular, os alunos deverão ser capazes de: conhecer os principais mecanismos usados por bactérias patogénicas para resistir a defesas do hospedeiro; descrever processos e moléculas da célula hospedeira que são manipulados por proteínas de bactérias patogénicas; interpretar resultados laboratoriais relacionados com a interacção microrganismo-célula do hospedeiro.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The general objective of this curricular unit is to provide competences in the understanding of molecular and cellular aspects of microbial infections, in particular on the interplay between microbial pathogens and eukaryotic host cells. This implies the acquisition of knowledge on mechanisms underlying microbial virulence, and on the methods used to study it, as well as the acquisition, or strengthening, of knowledge on eukaryotic cell biology and on immunology. Upon completion of this curricular unit, the students should be able to: know the general mechanisms used by bacterial pathogens to resist host cell defenses; exemplify host cell processes and molecules that are manipulated by bacterial virulence proteins; understand experimental data related to microbe-host cell interactions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Panorâmica geral sobre patogénese microbiana, defesas do hospedeiro e contra-medidas dos microrganismos, com ênfase em sistemas de secreção do tipo III. Citoesqueleto de actina e a sua manipulação por bactérias patogénicas: o citoesqueleto; os filamentos de actina; exemplos de mobilidade intracelular, de invasão e de anti-fagocitose de bactérias patogénicas. Transporte vesicular e a sua manipulação por bactérias patogénicas:

proteínas e lípidos envolvidos no transporte vesicular; exemplos de ruptura e fuga do fagossoma, de subversão da via fagolisossomal e de sobrevivência no fagolisossoma. Sinalização celular e a sua manipulação por bactérias patogénicas: sinalização por TLRs, as vias de NFkappaB e de MAPKs; a morte celular como resposta à infecção (apoptose, necrose e piroptose); exemplos de manipulação por bactérias patogénicas da sinalização por TLRs, da morte celular e da formação de inflamassomas.

6.2.1.5. Syllabus:

Overview of microbial pathogenesis: host defences and counter-measures deployed by the microorganisms with emphasis on type III secretion systems. Actin cytoskeleton and its manipulation by bacterial pathogens: the cytoskeleton; actin filaments; examples of intracellular motility, invasion and anti-phagocytosis by bacterial pathogens. Vesicular transport and its manipulation by bacterial pathogens: proteins and lipids involved in vesicular transport; examples of rupture and release from the phagosome, of subversion of the phagolysosomal pathway and of survival within a phagolysosome. Cell signalling and its manipulation by bacterial pathogens: TLR signalling, the NFkappaB and MAPKs pathways; cell death as a response to microbial infection (apoptosis; necrosis and piroptosis); examples of manipulation by bacterial pathogens of TLR signalling, of cell death, and of the formation of inflammasomes.

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

Inicialmente, apresentam-se resumidamente as formas como os animais resistem a infecções microbianas e em mais detalhe os mecanismos que os microrganismos patogénicos possuem para lhes resistir e para os subverter. De seguida, descrevem-se estruturas e processos de uma célula animal que são frequentemente o alvo de microrganismos patogénicos (o citoesqueleto de actina, o tráfico vesicular e a sinalização celular). Nestas descrições, reveêm-se primeiro as noções de biologia celular relevantes e em seguida discutem-se experiências que levaram à elucidação dos mecanismos usados pelos microrganismos patogénicos para subverter o citoesqueleto de actina, o tráfico vesicular, a sinalização celular. Desta forma, cobrem-se os objectivos específicos apresentados e também o objectivo geral de providenciar competências no entendimento de aspectos moleculares e celulares de infecções microbianas.

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

At first, it is presented an overview of the mechanisms used by animals to resist microbial infections as well as a more detail description of the mechanisms evolved by microbial pathogens to resist or subvert these host responses to infection. Next, are described structures and processes of an animal cell commonly targeted by microbial pathogens (actin cytoskeleton, vesicular trafficking, and cell signalling). In these descriptions, there is an initial review of the relevant cell biology concepts; this will be followed by a discussion of experiments that led to our current understanding of the mechanisms used by microbial pathogens to subvert the host actin cytoskeleton, vesicular trafficking, and cell signalling. Therefore, this will cover the indicated specific and the general objective of providing competences in the understanding of molecular and cellular aspects of microbial infections.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está organizada em aulas teóricas e aulas práticas. As aulas teóricas serão leccionadas por “data-show” e terão como base livros de texto e, sobretudo, artigos de investigação e revisão. As aulas práticas, onde os alunos trabalharão em grupo, terão como base técnicas usadas para estudar o mecanismo de secreção de proteínas por Yersinia (usando estirpes não-patogénicas). Nestas aulas, os também alunos serão ajudados na resolução de problemas criados com base em dados experimentais. A avaliação dos objectivos de aprendizagem será feita continuamente através de 2 testes ao longo do semestre, incidindo sobre as aulas teóricas e práticas, e de avaliação de projecto, que consistirá na apresentação (em grupos) de artigos de investigação relacionados com a temática da unidade curricular. Existirá avaliação de Frequência às aulas práticas e à apresentação dos seminários.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is organized in lectures and labs. The lectures will be presented by data-show and will be mostly based on research and review articles. The labs, where the students will work in groups, will be based on experimental methods used to study the mechanism of protein secretion by Yersinia (using non-pathogenic strains). In the labs, the students will also be helped to solve problems based on experimental data sets. The evaluation of the learning objectives will be continuous through 2 tests (focused on the lectures and practical sessions) during the semester, and by an evaluation of a project, which will consist in the presentation of research articles (by groups of students). The students must be present at a certain number of laboratory sessions and must attend the presentation of the seminars; otherwise, they will fail in the curricular unit and will be excluded from the final exam.

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

Nas aulas teóricas (expositivas) os alunos receberão a informação essencial para desenvolverem um

conhecimento global de aspectos moleculares e celulares de infecções microbianas, ao nível da interacção do micróbio patogénico com células do hospedeiro eucariota. Nestas aulas, será fomentada a interacção, o que ajudará à aquisição das matérias leccionadas. Nas aulas práticas, os alunos executarão experiências que levam ao entendimento de mecanismos de virulência de bactérias patogénicas e discutirão problemas sobre questões experimentais específicas. Isto ajudará na capacidade de interpretar resultados experimentais relacionados com a interacção microrganismo-célula do hospedeiro. A avaliação dos conhecimentos, aptidões e competências adquiridos nas aulas teóricas e práticas será feita em provas escritas (testes ou Exame) e através da apresentação de seminários. A Frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

In the lectures, the students will receive all the essential information required for a global understanding of molecular and cellular aspects of microbial infections, at the level of pathogen-eukaryotic host cell interaction. In these lectures, the interaction with the students will be promoted, which will help in the acquisition of the subjects taught. In the labs, the students will execute experiments that led to an understanding of virulence mechanisms of bacterial pathogens and will discuss problems based on specific experimental data sets. This will help to develop their capacity to interpret experimental results related to host-microbe interactions. The evaluation of the knowledge, skills and competences acquired in the lectures and in the labs will be done through written tests (or by a final Exam) and presentation of seminars. The need to attend a minimal number of labs and to be present at the seminars to be accepted at the final Exam intends to ensure that the students follow the different subjects.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cellular Microbiology, P. Cossart, P. Boquet, S. Normark, R. Rappuoli (Eds), American Society of Microbiology 2nd edition, 2004.

Bacterial Pathogenesis: a Molecular Approach, B. A. Wilson, A. A. Salyers, D. D. Whitt, and M. E. Winkler, American Society of Microbiology, 3rd edition, 2010.

Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, Garland Science, 5th edition, 2008.

Cellular and Molecular Immunology, A. K. Abbas, A. H. Lichtman, S. Pillai, Elsevier, 6th edition, 2007.

Artigos de revisão sobre os tópicos leccionados (providenciados pelo docente).

Mapa X - Empreendedorismo / Entrepreneurship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo / Entrepreneurship

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

Virgílio Cruz Machado - TP:40

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

O curso pretende motivar os alunos para o empreendedorismo e para a necessidade da inovação tecnológica. O programa cobre vários tópicos que são importantes para a adoção de uma cultura aberta aos riscos suscitados em processos de criação de novos produtos ou atividades que exigem características empreendedoras. No final desta unidade curricular, os alunos deverão ter desenvolvido um espírito empreendedor, uma atitude de trabalho em equipa e estar aptos a:

- 1) Identificar ideias e oportunidades para empreenderem novos projetos;*
- 2) Conhecer os aspetos técnicos e organizacionais inerentes ao lançamento dos projetos empreendedores;*
- 3) Compreender os desafios de implementação dos projetos (ex: mercado, financiamento, gestão da equipa) e encontrar os meios para os ultrapassar;*
- 4) Expor a sua ideia e convencer os stakeholders.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended to motivate students for entrepreneurship and the need for technological innovation. It covers a list of topics and tools that are important for new venture creation as well as for the development of creative initiatives within existing enterprises. Students are expected to develop an entrepreneurship culture,

including the following skills:

- 1) To identify ideas and opportunities to launch new projects;*
- 2) To get knowledge on how to deal with technical and organizational issues required to launch entrepreneurial projects;*
- 3) To understand the project implementation challenges, namely venture capital and teamwork management, and find the right tools to implement it;*
- 4) To show and explain ideas and to convince stakeholders.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O empreendedorismo como estratégia de desenvolvimento pessoal e organizacional. Processos de criação de ideias. A proteção da propriedade intelectual: patentes e formalismos técnicos. A gestão de um projeto de empreendedorismo: planeamento; comunicação e motivação; liderança e gestão de equipas Marketing e inovação para o desenvolvimento de novos produtos e negócios. O plano de negócios e o estudo técnico financeiro.

Financiamento e Sistemas de Incentivos: formalidades e formalismos. A gestão do crescimento e o intra-empreendedorismo.

6.2.1.5. Syllabus:

Strategy for entrepreneurship. Ideation and processes for the creation of new ideas. Industrial property rights and protection: patents and technical formalities. Managing an entrepreneurial project: planning; communication and motivation; leadership and team work. Marketing and innovation for the development of new products and businesses. Business plan and entrepreneurial finance. System of Incentives for young entrepreneurs. Managing growth and intrapreneurship.

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

O conteúdo programático foi desenhado para incentivar o aluno ao empreendedorismo e à percepção e análise da envolvente em busca de oportunidades de negócio, de forma a que consiga aplicar os conhecimentos adquiridos:

- 1) na transformação de conhecimento científico em ideias de negócio;*
- 2) na criação, seleção e desenvolvimento de uma ideia para um novo produto ou serviço;*
- 3) na elaboração de um plano de negócio e de um plano de marketing;*
- 4) na exposição das suas ideias em curto tempo e em ambientes stressantes.*

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

The syllabus was designed to encourage the student for entrepreneurship and for the perception and analysis of new business opportunities; with this program, the student may apply the knowledge provided:

- 1) to transform scientific knowledge in business ideas;*
- 2) to create, select and develop an idea for a new product or service;*
- 3) to draw a business plan and a marketing plan*
- 4) to better explain and present its ideas in a short time and stressed environments.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso será ministrado a alunos dos 4º ou 5º anos dos programas de Mestrado integrado e de 2º ciclo. O programa é dimensionado para decorrer entre o 1º e o 2º semestre, num período de 5 semanas, envolvendo um total de 45 horas presenciais (TP), organizadas em 15 sessões de 3 horas e exigindo um esforço global de 3 ECTS.

As aulas presenciais baseiam-se na exposição dos conteúdos do programa. Os estudantes serão solicitados a aplicar as competências adquiridas através da criação e desenvolvimento de uma ideia (produto ou negócio).

As aulas integrarão alunos provenientes de diversos cursos com vista a promover a integração de conhecimento derivado de várias áreas científicas e envolverão professores e "mentores" com background diverso em engenharia, ciência, gestão e negócios.

A avaliação compreende a apresentação e defesa da ideia num elevator pitch e do respetivo relatório (realizado em grupo de 4-5 elementos). A apresentação contribuirá com 60% e o relatório com 40% para a nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is directed to students from the 4th and 5th years of the "Mestrado Integrado" (Integrated Master) and students from the 2nd cycle (Master). The program was designed for a duration of 5 weeks, with a total of 45 hours in class (15 sessions of 3 hours each) - 3 ECTS.

Classes are based in an exposition methodology. Students will be asked to apply their skills in the creation and development of an idea, regarding a new product or a new business.

Classes integrate students from different study programs to promote the integration of knowledge derived from various scientific areas and involve academic staff and "mentors" with diverse background in engineering, science, management and business.

Students evaluation is based on the development and presentation of an idea/project in an elevator pitch, and its

report. The work should be developed in teams of 4-5 members. The presentation should account for 60% of the final mark and the report 40%.

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

Considerando o tempo disponível (5 semanas), a metodologia de ensino preconiza que em cada semana sejam discutidos e trabalhados (em grupo) os temas apresentados, os quais tinham sido definidos nos objetivos de aprendizagem. Na 1ª semana os temas a abordar estão relacionados com os aspetos estratégicos do empreendedorismo, a geração de ideias, a liderança e a gestão de equipas; como resultado os alunos deverão constituir e organizar as suas equipas para poderem definir o problema que se pretende resolver. Na 2ª semana, os temas apresentados permitirão que o aluno possa evoluir no seu projeto acrescentando opções de soluções ao problema identificado na semana anterior e proceder à seleção de uma delas. Na 3ª semana, a abordagem ao mercado e às condições de comercialização viabilizarão a concretização do plano de marketing. Na 4ª semana, abordar-se-ão os aspetos relacionados com a viabilidade financeira do projeto, possibilitando a realização do respetivo plano de negócio e do seu financiamento. Na última semana, abordar-se-á o processo de exposição da ideia aos potenciais interessados, tendo os alunos que realizar a apresentação e defesa do seu projeto num elevator pitch, perante um júri.

Neste sentido, a metodologia privilegia

- 1) a apresentação de casos práticos e de sucesso;*
- 2) a promoção de competências nos domínios comportamentais, nomeadamente, no que respeita ao desenvolvimento do sentido crítico, à defesa de ideias e argumentos baseados em dados técnico-científicos, à tolerância e capacidade de gestão de conflitos em situações adversas e stressantes.*
- 3) a participação dos alunos nos trabalhos colocados ao longo da unidade curricular e a sua apresentação.*

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

Considering the available time (5 weeks), the teaching methodology praises that, in each week, the subjects presented and defined in the learning objectives are discussed and worked (in groups).

In the first week, the subjects introduced to students are related with entrepreneurial strategic issues, generation of ideas, leadership and work team management; as a result, the students will have to organize their teams to be able to define the problem. In the 2nd week, the subjects presented will allow the student to pursuit its project; they have to consider different options for the problem identified in the previous week. In the 3rd week, the market related issues are approached, and the students are asked to build a marketing plan. In the 4th week, financial issues are addressed, making it possible to accomplish a business plan. In the last week, the process of how to expose the idea to potential stakeholders is addressed; the students are required to present and argue their project in an elevator pitch.

This methodology gives priority to:

- 1) the presentation of practical and successful cases;*
- 2) the promotion of soft skills, namely, in what concerns to the development of critical thinking, the defense of ideas and arguments based on technical-scientific data, to the tolerance and capacity of dealing with conflicts in adverse and stressful situations.*
- 3) the participation of the students in practical works and assessments and their presentation.*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Books

Burns, P. (2010). Entrepreneurship and Small Business: Start-up, Growth and Maturity, Palgrave Macmillan, 3rd Ed.

Kotler, P. (2011). Marketing Management, Prentice-Hall

Shriberg, A. & Shriberg (2010). Practicing Leadership: Principles and Applications, John Wiley & Sons, 4th Ed.

Spinelli, S. & Rob Adams (2012). New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, 9th Ed.

Byers, Thomas H., Dorf R. C., Nelson, A. (2010). Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 3rd Ed., McGraw-Hill

Hisrich, R. D. (2009). International Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a Global Venture, Sage Publications, Inc

Hisrich, R.D., Peters, M. P., Shepherd, D.A. Entrepreneurship, 7th Ed., McGraw-Hill, 2007

Journals

Entrepreneurship Theory and Practice

Journal of Entrepreneurship

International Entrepreneurship and Management Journal

International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research

Entrepreneurship & Regional Development

Journal of Business Venturing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Rotações Laboratoriais C / Laboratory Rotations C

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio - OT:32h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido novas competências relacionadas com a realização de trabalho experimental de investigação, nomeadamente:

- Planear o trabalho experimental*
- Registar correctamente e de forma sistematizada os resultados*
- Analisar criticamente os resultados, reajustar as hipóteses de trabalho*
- Discutir os seus resultados no contexto do projecto global*
- Descrever e discutir os resultados por escrito*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the students will have acquired the ability to:

- Plan their experimental work*
- Report correctly their results*
- Critically analyse the results*
- Discuss their results in the broader context of the research project*
- Describe and discuss their results in a written report*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático da unidade curricular está ligado ao projeto de investigação no qual o aluno está inserido. O aluno deverá completar um conjunto de tarefas experimentais, contabilizando 32 h de laboratório. Pretende-se que o aluno fique a conhecer em detalhe o projeto de investigação na sua globalidade e que compreenda de que forma as tarefas que lhe foram atribuídas contribuem para os objectivos globais.

6.2.1.5. Syllabus:

The content of the course is related to the research project assigned to each student, who should complete a set of tasks to be accomplished in 32 h in lab. The goal is for the student to get acquainted with the large research project of which his/her specific tasks form a small part and to understand how his/her results contribute to the general objectives of the project.

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

Espera-se dos estudantes do Mestrado em Genética Molecular e Biomedicina que realizem de forma autónoma o seu trabalho experimental de investigação conducente à preparação da dissertação. Neste contexto, as disciplinas de Rotações Laboratoriais permitem ao estudante fazer a transição do trabalho experimental em aula prática para a dinâmica de um laboratório de investigação. Pretende-se assim que o estudante adquira competências relacionadas com o trabalho experimental de investigação, tais como a compreensão do funcionamento dos laboratórios e da dinâmica do trabalho, bem como o registo, comunicação e discussão crítica dos resultados.

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

Students of the Master in Molecular Genetics and Biomedicine are expected during their 2nd year to be capable of conducting their thesis research project in an autonomous manner. The Lab Rotation courses provide a preparation for this stage by allowing the student to get acquainted with the dynamics of the research lab. Skills related with conducting experimental science such as understanding the organization of research labs and the communication and critical discussion of results will be acquired.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A aprendizagem decorrerá principalmente no laboratório sob orientação do investigador envolvido no projecto ao qual o estudante está associado. A discussão de resultados e o planeamento decorrerão de forma flexível durante as sessões de laboratório. Para além disso espera-se que o aluno estude em autonomia a bibliografia indicada em cada caso que consistirá tipicamente num conjunto de artigos científicos que enquadram a temática do projecto.

No decurso do trabalho o desempenho do aluno será avaliado tendo em conta a sua motivação e interesse e a sua capacidade para desenvolver e planear o trabalho e discutir resultados. No final será também avaliado o relatório final do trabalho e a respectiva discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The learning process will take place mainly in the lab under supervision of the researcher involved in the project assigned to the student. Planning of the work and discussion of the results are expected to take place during the lab sessions in a flexible manner. In addition, the student is expected to study the suggested papers and other bibliography in autonomy.

During the course of the work, the performance of the student will be evaluated taking into account his/her attitude and motivation as well as ability to plan and perform the work and discuss the results. At the end the written report of the work will be discussed with the student and evaluated.

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

Esta unidade curricular pretende ser uma introdução à prática experimental de investigação e como tal tem uma metodologia de ensino essencialmente tutorial, pressupondo um contacto intenso entre o orientador do trabalho laboratorial e o estudante. Este contacto personalizado permite uma transmissão eficaz de conhecimentos, técnicas e procedimentos e, simultaneamente, uma avaliação contínua do desempenho do estudante no laboratório.

Uma vez que a comunicação científica é um componente essencial do trabalho de investigação, a unidade curricular culmina com a elaboração de um relatório final que é avaliado e discutido criticamente com os estudante.

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

This course is an introduction to experimental research and as such the teaching methodology is essentially tutorial, allowing for intensive contact between the supervisor and the student. In this manner the transmission of knowledge and procedures associated with research work will be efficiently achieved. This methodology also facilitates evaluation of the student's performance.

Scientific communication is an important aspect of research. This is specifically addressed in this course through the production of a written final report, which will be evaluated and discussed with the students.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia estará relacionada com o projecto de investigação ao qual cada estará associado.

Mapa X - Rotações Laboratoriais D / Laboratory Rotations D

6.2.1.1. Unidade curricular:

Rotações Laboratoriais D / Laboratory Rotations D

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio - OT:32h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido novas competências relacionadas com a realização de trabalho experimental de investigação, nomeadamente:

-Planear o trabalho experimental

- Registrar correctamente e de forma sistematizada os resultados
- Analisar criticamente os resultados, reajustar as hipóteses de trabalho
- Discutir os seus resultados no contexto do projecto global
- Descrever e discutir os resultados por escrito

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the students will have acquired the ability to:

- Plan their experimental work
- Report correctly their results
- Critically analyse the results
- Discuss their results in the broader context of the research project
- Describe and discuss their results in a written report

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático da unidade curricular está ligado ao projeto de investigação no qual o aluno está inserido. O aluno deverá completar um conjunto de tarefas experimentais, contabilizando 32 h de laboratório. Pretende-se que o aluno fique a conhecer em detalhe o projeto de investigação na sua globalidade e que compreenda de que forma as tarefas que lhe foram atribuídas contribuem para os objectivos globais.

6.2.1.5. Syllabus:

The content of the course is related to the research project assigned to each student, who should complete a set of tasks to be accomplished in 32 h in lab. The goal is for the student to get acquainted with the large research project of which his/her specific tasks form a small part and to understand how his/her results contribute to the general objectives of the project.

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

Espera-se dos estudantes do Mestrado em Genética Molecular e Biomedicina que realizem de forma autónoma o seu trabalho experimental de investigação conducente à preparação da dissertação. Neste contexto, as disciplinas de Rotações Laboratoriais permitem ao estudante fazer a transição do trabalho experimental em aula prática para a dinâmica de um laboratório de investigação. Pretende-se assim que o estudante adquira competências relacionadas com o trabalho experimental de investigação, tais como a compreensão do funcionamento dos laboratórios e da dinâmica do trabalho, bem como o registo, comunicação e discussão crítica dos resultados.

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

Students of the Master in Molecular Genetics and Biomedicine are expected during their 2nd year to be capable of conducting their thesis research project in an autonomous manner. The Lab Rotation courses provide a preparation for this stage by allowing the student to get acquainted with the dynamics of the research lab. Skills related with conducting experimental science such as understanding the organization of research labs and the communication and critical discussion of results will be acquired.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A aprendizagem decorrerá principalmente no laboratório sob orientação do investigador envolvido no projecto ao qual o estudante está associado. A discussão de resultados e o planeamento decorrerão de forma flexível durante as sessões de laboratório. Para além disso espera-se que o aluno estude em autonomia a bibliografia indicada em cada caso que consistirá tipicamente num conjunto de artigos científicos que enquadram a temática do projecto.

No decurso do trabalho o desempenho do aluno será avaliado tendo em conta a sua motivação e interesse e a sua capacidade para desenvolver e planear o trabalho e discutir resultados. No final será também avaliado o relatório final do trabalho e a respectiva discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The learning process will take place mainly in the lab under supervision of the researcher involved in the project assigned to the student. Planning of the work and discussion of the results are expected to take place during the

lab sessions in a flexible manner. In addition, the student is expected to study the suggested papers and other bibliography in autonomy.

During the course of the work, the performance of the student will be evaluated taking into account his/her attitude and motivation as well as ability to plan and perform the work and discuss the results. At the end the written report of the work will be discussed with the student and evaluated.

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

Esta unidade curricular pretende ser uma introdução à prática experimental de investigação e como tal tem uma metodologia de ensino essencialmente tutorial, pressupondo um contacto intenso entre o orientador do trabalho laboratorial e o estudante. Este contacto personalizado permite uma transmissão eficaz de conhecimentos, técnicas e procedimentos e, simultaneamente, uma avaliação contínua do desempenho do estudante no laboratório.

Uma vez que a comunicação científica é um componente essencial do trabalho de investigação, a unidade curricular culmina com a elaboração de um relatório final que é avaliado e discutido criticamente com os estudante.

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

This course is an introduction to experimental research and as such the teaching methodology is essentially tutorial, allowing for intensive contact between the supervisor and the student. In this manner the transmission of knowledge and procedures associated with research work will be efficiently achieved. This methodology also facilitates evaluation of the student's performance.

Scientific communication is an important aspect of research. This is specifically addressed in this course through the production of a written final report, which will be evaluated and discussed with the students.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia estará relacionada com o projecto de investigação ao qual cada estará associado.

Mapa X - Genómica e Evolução Molecular / Genomics and Molecular Evolution

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genómica e Evolução Molecular / Genomics and Molecular Evolution

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio - T:10h; TP:14h; S:2; OT:1

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves - T:2; PL:7h

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

1. Compreender os conceitos essenciais da Evolução Molecular.

2. Conhecer os fundamentos das novas tecnologias de equenciação de genomas e as etapas básicas da montagem e análise de dados de genomas completos

3. Conhecer as potencialidades da genómica populacional, genómica comparativa e genómica funcional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Understand the basic concepts of molecular evolution.

2. Know the basic aspects of Next Generation Sequencing technologies and the main steps involved in genome assembly and in genome analysis

3. Know the potential of population, comparative and functional genomics

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. A evolução biológica – definições e mecanismos. A teoria neutral de evolução molecular.

2. Alteração das frequências alélicas em função do tempo. Modelos de substituições nucleotídicas. Análise de polimorfismos de DNA. Teoria coalescente

3. *Evolução à escala molecular: adaptação e “balancing selection” e relógios moleculares.*
4. *Organização e evolução de genomas. Duplicações de genes e de genomas. Conceitos gerais e duplicação do genoma da levedura *Saccharomyces cerevisiae*.*
5. *Genómica comparativa e funcional. As diversas tecnologias de sequenciação de segunda geração. Identificação e descoberta de genes, de sequências regulatórias e de relações fenótipo/genótipo através da comparação de genomas. Identificação de eventos de transferência horizontal de genes (HGT).*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Biological evolution – definitions and mechanisms. The neutral theory of molecular evolution.*
2. *Alteration of allelic frequencies through time. Models of nucleotide substitution. Analysis of DNA polymorphisms. The coalescent theory.*
3. *Evolution at a molecular scale: adaptation, balancing selection and molecular clocks.*
4. *Genome evolution and organization. Gene duplication and genome duplication. Genome duplication in *Saccharomyces cerevisiae*.*
5. *Comparative and functional genomics. Second generation genome sequencing technologies identification and discovery of genes and of regulatory sequences through genome comparison. Identification of horizontal gene transfer events.*

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

O capítulo 1 cobre várias temáticas introdutórias que permitem a abordagens de temas específicos nos capítulos seguintes. Os capítulos 2 e 3 abordam casos concretos no tema da Evolução Molecular. Os capítulos 4 e 5 são dedicados à genómica sendo o capítulo 4 mais focado na apresentação de conceitos básicos enquanto que o capítulo 5 versa a análise de casos específicos que integram todos os temas até então discutidos.

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

Chapter 1 covers introductory aspects necessary for the study of the following topics. Chapters 2 and 3 are devoted to specific cases within the field of Molecular Evolution. Chapters 4 and 5 are focused on genomics being chapter 4 organized around several key concepts whereas chapter 5 is devoted to case studies that integrate all previously presented themes and concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas clássicas de tipo expositivo são em número reduzido O estudo em autonomia é fortemente encorajado e determinante para a aprovação. A bibliografia (capítulos de livros ou artigos) é indicada antecipadamente e tem de ser consultada, estudada e assimilada antes das sessões presenciais com o docente. Privilegiam-se as sessões de discussão após o estudo em autonomia sendo a participação activa dos alunos monitorizada e avaliada. Nas sessões teórico-práticas são discutidos e resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos abordados anteriormente. Dependendo do número de alunos e da disponibilidade de meios serão realizadas sessões “hands-on” com computador.

A avaliação consiste na realização de dois mini-testes. A nota final corresponde à média aritmética dos mini-testes. Para aprovação a nota mínima é 10.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A limited number of lectures is scheduled. Autonomous study is encouraged. The recommended bibliography has to be studied in advance. Discussion sessions are included. Exercises will be carried out in practical sessions using personal computers and a dedicated server.

Two written and individual tests. For final approval a minimal grade of 10 (on a 0 to 20 system) has to be obtained.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o apoio adicional nas aulas teórico-práticas e horários de atendimento, caso seja necessário. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas. As componentes práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teóricas através da análise e discussão de problemas-tipo; nas aulas teórico-práticas através da resolução de problemas com apoio do docente e da análise de alguns dos problemas fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte teórico-prática dos minitests A frequência às aulas teórico-práticas pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria e realizam o trabalho computacional a ela associado.

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

The theoretical concepts are provided and discussed in the lectures and complemented in the computer-laboratory sessions. The written evaluations assess the correct acquisition of these concepts. Exercises presented in the computer-laboratory sessions or given for home work allow the development of the skills and

self-evaluation; Presence in computer-laboratory sessions is mandatory to enforce a gradual and continuous contact with the studied topics and the acquisition of the correspondent computational skills.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Vandamme, AM. 2009. Basic concepts of molecular evolution. In "The Phylogenetic Handbook", Cambridge Univ Press

Descent with modification (Reading the story of DNA, L Bromham, 2008)

Mapa X - Bionanotecnologia / Bionanotechnology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bionanotecnologia / Bionanotechnology

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

José Ricardo Ramos Franco Tavares (Responsável) - TP:18h; PL:12h; S:3h; OT:3h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista (Regente) - TP:18h; PL:12h; S:3h; OT:3h

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

O objectivo geral de aprendizagem é a sensibilização do aluno para a importância das nanociências e das nanotecnologias em geral e das suas aplicações no campo da biomedicina em particular.

Objectivos específicos:

- Aplicações de nanotecnologia ao biodiagnóstico e à construção de biossensores.*
- Aplicações de bionanotecnologia no campo do diagnóstico médico e investigação biomédica.*
- Desenvolvimento de competências de laboratório básicas em síntese e caracterização de nanoestruturas;*
- Utilização de conhecimentos teóricos para utilização das propriedades das nanoestruturas em contexto de biodiagnóstico;*

Discussão crítica de trabalhos científicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is to raise awareness towards the increasing relevance of nanosciences and nanotechnology, with particular emphasis on nanotechnology for biomedical applications.

Specific objectives are:

- To stimulate the students' understanding of concepts and underlying mechanisms of nanotechnology applications in biodiagnostics and construction of biosensors, within a broader field of developments in clinical diagnostics and biomedicine research.*
- To develop basic laboratory skills in synthesis and characterization of nanostructures;*
- Knowledge transfer from theory into practical application of nanoscale properties of materials in a biodiagnostics context;*

Critical evaluation and discussion of scientific work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Origem e importância da Nanotecnologia*
- 2. Efeito de escala e propriedades físico-químicas de nanomateriais*
- 3. Nanofabricação: abordagem "bottom-up" e "top-down"*
- 4. Técnicas microscópicas de caracterização de nanomateriais (TEM, SEM, SPR)*
- 5. Bionanotecnologia e Bionanomáquinas*
- 6. Aplicações de nanopartículas em Medicina*
- 7. Nanotecnologia e Química Verde*
- 8. Nanotoxicologia*

- 9. Construção de nanoestruturas
 - 9.1. Funcionalização de superfícies
 - 9.1.1. Self-assembly
 - 9.1.2. Biopolimerização
 - 9.1.3. Cross-linking
 - 9.2. Nanoestruturas baseadas em DNA
 - 9.2.1. Electrónica
 - 9.2.2. Biomimetização
 - 9.3. Nanoestruturas baseadas em proteínas
- 10. Aplicações em bionanodeteção
 - 10.1. DNA e RNA (técnicas com e sem reticulação)
- 11. Nanopartículas como agentes de transporte de fármacos e genes.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Historic perspective on the origin of Nanotechnology
2. Scale effect and properties of nanomaterials.
3. Nanofabrication: bottom-up vs. top-down approach
4. Microscopy for nanomaterials characterisation (TEM, SEM, SPR)
5. Bionanotechnology and Bionanomachines
6. Nanoparticles for clinical applications
7. Nanotechnology and Green Chemistry
8. Nanotoxicology
9. Construction of nanostructures
 - 9.1. Surface functionalisation
 - 9.1.1. Self-assembly
 - 9.1.2. Bio-polymerisation
 - 9.1.3. Cross-linking
 - 9.2. DNA based nanostructures
 - 9.2.1. Electronics
 - 9.2.2. Bio-mimetizing
 - 9.3. Protein based nanostructures
10. Bionanodetection applications
 - 10.1. DNA & RNA (cross-linking vs. non-cross-linking)
11. Nanoparticles for drug delivery and nanovectors for gene therapy.

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

A relevância da nanotecnologia na actualidade, a produção, estudo, manipulação e utilização de nanosistemas é abordado genericamente nos pontos 1 a 5 do programa. A aplicação directa de nanotecnologia em biotecnologia e biomedicina é apresentada no ponto 5 e seguintes, com ênfase na aplicação em caracterização molecular e aplicação em sistemas de detecção e dispositivos biomédicos (pontos 6 a 11). As implicações ambientais e toxicológicas, de importância crescente, são debatidas nos pontos 7 e 8.

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

Nanotechnology relevance in today's society, including production, characterization, manipulation and use of nanoscale systems is generically discussed in Topic 1 through 5. Application of nanotechnology in Biotechnology and Biomedicine is debated and discussed in Topic 5 (and subsequent), with particular focus on application and use of nanomaterials for molecular characterization and use in biodetection platforms and biomedical devices (Topic 6 to 11). Environmental implications and toxicology of nanomaterials is discussed in Topic 7 and 8.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teórico-práticas de 2 h para exposição de matéria e resolução de problemas. As aulas práticas com 3 h de duração, efectuar-se-ão nos laboratórios com realização de trabalhos experimentais segundo protocolos sujeitos a preparação prévia pelos alunos; seguido da realização de relatório.
Relatórios dos trabalhos práticos e discussão dos relatórios (25% da classificação final)
Apresentação e discussão de artigos (15% da classificação final)
Monografia sobre um tema proposto (45% da classificação final) e apresentação oral da mesma (15% da classificação final)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical classes of exposition with 2 h duration, including problem solving. Practical laboratory classes with 3 h duration that include the laboratory implementation and accomplishment of protocols and a written report.
Reports on the practical sessions and discussion (25% of the final grade)
Papers presentation and discussion (15% of the final grade)
Monograph of selected themes (45% of the final grade) and oral presentation (15% of the final grade)*

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

Os tópicos programáticos são primeiramente introduzidos em apresentações Teóricas, seguindo-se discussão de artigos científicos sobre essas temáticas. Desta forma pretende-se apresentar e discutir os temas propostos de forma integrada. As aulas laboratoriais pretendem desenvolver competências laboratoriais em Bionanotecnologia, mais concretamente preparação de superfícies nanoestruturadas e síntese e caracterização de nanopartículas de metais nobres e sua utilização para caracterização de sequências de DNA. A apresentação e discussão do relatório das actividades desenvolvidas permitem uma melhor solidificação dos conceitos explorados nas aulas Teórico-práticas.

As monografias, com apresentação e discussão pública, permitem relacionar os vários aspectos da Bionanotecnologia no contexto do desenvolvimento de competências de apresentação, discussão e crítica de trabalho científico.

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

Following presentation by the Professors of the main programmatic topics, discussion of scientific papers on those issues allows for the critical evaluation and structures concepts on Bionanotechnology. Laboratory work, apart from developing skills in Bionanotechnology, namely in the preparation of nanostructured surfaces and on the synthesis and characterization of noble metal nanoparticles and their subsequent use for DNA sequence characterization and detection. The written report and discussion allow for the critical evaluation of the work and for the development of critical reporting skills, and also for integration with topics presented in the Theory classes.

The Monographic work, together with the public presentation and discussion, allow the students to incorporate the acquired knowledge on Bionanotechnology and their direct application, while developing the required skills in scientific presentation and critical discussion of scientific issues.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

“Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives”

C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin (Eds.), 2004, Wiley-VCH, Weinheim, Germany

“Materials Chemistry”

B.D. Fahlman, 2007, Springer, Dordrecht, the Netherlands

“Bionanotechnology”, D.S. Goodsell, 2004, Wiley-Liss, Hoboken, NJ, USA

Mapa X - Bioquímica Clínica / Clinical Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica Clínica / Clinical Biochemistry

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

Carlos Alberto Gomes Salgueiro (Responsável) - T:12; TP:7; S:5; OT:2,5

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

José Ricardo Ramos Franco Tavares (Regente) - T:12; TP:7; S:5; OT:2,5

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

- Adquirir conhecimentos e competências na área da Bioquímica Clínica.

- Conhecer os aspectos básicos do controlo de qualidade nesta área.

- Compreender os processos metabólicos e patologias associadas.

- Conhecer os métodos analíticos utilizados na determinação quantitativa e/ou qualitativa de moléculas associadas a disfunções metabólicas.

- Saber interpretar análises bioquímicas e conhecer as terapias adequadas.

- Pesquisar e interpretar criticamente a literatura científica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- *To acquire knowledge and skills in Clinical Biochemistry.*
- *To be familiar with the basic aspects of quality control in this area.*

- *To understand the metabolic processes and associated pathologies.*

- *To know the experimental methods used to quantitatively and/or qualitatively determine the molecules associated with metabolic disorders.*

- *To be able to interpret biochemical analysis and know the appropriate therapies.*

- *To be able to search and interpret critically the literature.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Bioquímica Clínica.*
2. *Noções básicas de controlo da qualidade no Laboratório de Bioquímica Clínica.*
3. *Métodos em Bioquímica Clínica.*
4. *Doenças associadas a distúrbios no equilíbrio hidroeletrólítico e equilíbrio ácido-base.*
5. *Função renal e uroanálise. Estudo de casos clínicos.*
6. *Função hepática e doenças relacionadas.*
7. *Doenças relacionadas com o metabolismo dos carboidratos, lípidos e proteínas.*
8. *Função pancreática e gástrica. Doenças associadas.*
9. *Metabolismo muscular.*
10. *Doenças associadas ao envelhecimento.*
11. *Endocrinologia.*
12. *Marcadores bioquímicos: enfarto do miocárdio; função hepática; metabolismo mineral e ósseo; tumorais.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to Clinical Biochemistry.*
2. *Methods in Clinical Biochemistry.*
3. *Introduction to quality control at the Laboratory of Clinical Biochemistry.*
4. *Electrolyte balance, acid-base balance and related diseases.*
5. *Renal function and urinalysis. Study of clinical cases.*
6. *Liver function and related diseases.*
7. *Diseases related to the metabolism of carbohydrates, lipids and proteins.*
8. *Pancreatic and gastric functions. Associated diseases.*
9. *Muscle metabolism.*
10. *Diseases associated with aging.*
11. *Endocrinology.*
12. *Biochemical markers: myocardial infarct, liver function, bone and mineral metabolism, tumor.*

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

O conteúdo programático aborda diversos aspectos considerados essenciais em Bioquímica Clínica, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos processos metabólicos e patologias associadas. Ao mesmo tempo, o aluno aprenderá as metodologias mais adequadas ao estudo de cada caso e a interpretar os seus resultados. A inclusão de temas mais específicos, como o do controlo da qualidade ou doenças relacionadas com o envelhecimento procuram despertar no aluno a consciência de outros aspectos da Bioquímica Clínica. Por último, a elaboração de um conteúdo programático assente na pesquisa por parte do aluno de informação complementar, leva-o a pesquisar bibliografia e a interpretar criticamente a informação obtida.

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

The syllabus covers various aspects of Clinical Biochemistry, seeking to provide students with solid and complementary knowledge in this area. The several themes are presented throughout the course, thus seeking to provide students with knowledge in various metabolic processes and associated diseases. At the same time, the student will learn the methodologies most appropriate to each case and to interpret their results. The inclusion of more specific topics such as quality control or diseases related to aging seeks to awaken in students an awareness of other aspects of Clinical Biochemistry. Finally, developing a curriculum based on research by the student for additional information, leads him/her to conduct research in literature and to critically interpret the information obtained.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular engloba aulas teóricas, teórico/práticas e de laboratório. As aulas teóricas serão

leccionadas com recurso a “data show”, acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página Web da disciplina. Na aula de apresentação será distribuída uma ficha de diagnóstico de conhecimento considerado essencial para que o aluno possa apreender os conceitos apresentados nesta unidade.

As aulas teórico-práticas incidirão na discussão de casos clínicos, para os quais os alunos terão de apresentar um seminário focando as estratégias experimentais mais adequadas à sua análise e resolução do ponto de vista laboratorial. Os casos clínicos em debate serão sorteados entre os alunos, organizados em grupos.

Avaliação: Seminário de Técnicas – 35% da nota final; Seminário Livre – 35% da nota final e avaliação teórica, teste final – 30% da nota final. Para ter aproveitamento à UC é obrigatório ter uma nota igual ou superior a 9,5 valores neste Teste.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course includes lectures, problem-solving and laboratory classes. The lectures will be taught using "data show", accompanied by supplementary bibliography previously available on the website of discipline. In the presentation, a diagnostic test will be distributed, which will focus on subjects considered essential for the student to grasp the concepts presented in this course.

The problem-solving and laboratorial classes will focus on discussion of clinical cases, for which students will present a seminar focusing on the experimental strategies best suited to its analysis and resolution, from the laboratorial point of view. Clinical cases will be drawn into debate among students, organized into groups.

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

1. A frequência desta Unidade Curricular pressupõe que os alunos possuem conhecimentos prévios de Bioquímica Geral, nomeadamente no que respeita ao metabolismo celular. A ficha de diagnóstico inicial, não contabilizada na avaliação, permitirá ao aluno aperceber-se de eventuais falhas que possa ter em conteúdos programáticos considerados essenciais para esta unidade curricular e colmatá-las em tempo útil.

2. As aulas tutoriais pretendem sobretudo orientar o aluno nos diversos temas a abordar nesta Unidade Curricular. Será dado particular ênfase aos conceitos-base, procurando que o aluno adquira conhecimentos suficientes para compreender e utilizar a informação adicional que lhe será fornecida na bibliografia de apoio.

3. Um dos desafios-chave de um curso de Mestrado é habilitar o aluno com os conhecimentos e capacidades básicas, que lhe permitam no futuro responder aos diversos desafios. Este objectivo só poderá ser alcançado se o aluno for colocado perante situações similares às que irá encontrar na sua vida profissional. Assim, propõem-se ao aluno problemas cuja resolução dependerá da sua capacidade em avaliar correctamente o problema e de recorrer às diversas fontes de informação disponíveis, seleccionando os conteúdos adequados. O aluno é assim impelido a seguir um processo de análise do problema – colocação de hipótese de trabalho – teste dessa hipótese – conclusão.

No final, cada grupo terá de apresentar oralmente um resumo do caso clínico, hipótese(s) colocada(s), abordagem experimental/métodos seleccionados, resultados obtidos e conclusão final. A esta apresentação seguir-se-á um período de discussão, com o docente e os colegas.

A discussão de casos clínicos permite explorar temas complementares aos apresentados nas aulas tutoriais, procurando-se deste modo complementar e aprofundar alguns dos conceitos apresentados.

Este tipo de abordagem torna-se bastante aliciante para o aluno, permitindo-lhe ir mais além do que a mera aprendizagem passiva e preparando-o situações similares às que irá encontrar no futuro.

4. Por último, a realização de um exame final, com dois tipos de questões (de escolha múltipla e de desenvolvimento) permitirá ao docente avaliar se os alunos atingiram os objectivos propostos para esta unidade curricular.

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

1. It is assumed that students of this course already have some basic/intermediate level of biochemistry knowledge, particularly in relation to cell metabolism. An initial diagnosis test, which is not considered for evaluation, will allow the student to become aware of any flaws that he/she may have in key concepts. This will allow the student to update those concepts.

2. Tutorials are intended primarily to guide the student in the various topics to be addressed during this course. Particular emphasis will be given to key concepts, ensuring that the students acquire sufficient knowledge to understand and use the additional information available in support literature.

3. One of the main challenges for a Master course is to enable the students with the basic knowledge and skills that will allow them to face the different challenges. This can only be achieved if the student is placed in situations resembling those that they will encounter in their professional careers. Thus, we seek to challenge the student with problems whose resolution will depend on its ability to correctly assess a particular problem and

delineate a strategy based on the available information. Thus the student is compelled to follow a process of analysis of the problem – design a working hypothesis - test of this hypothesis - conclusion.

In the end, each group must present an oral communication on a specific clinical case; working hypothesis drawn, experimental approach / methods selected; results obtained and conclusions. This presentation will be followed by a discussion with the teacher and classmates.

The discussion of clinical cases allows further exploring themes presented in the tutorial classes, thereby seeking to complement and deepen some of the concepts described.

This approach becomes quite attractive to the students by the challenge beyond an attitude of passive learning and also prepares them for the kind of difficulties they will encounter.

4. Finally, a final exam with two types of questions (multiple choice and development) will allow the teacher to assess whether students have acquired the concepts necessary to the achievement of the objectives proposed for this course.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Donald Voet, Judith G. Voet. *Biochemistry*. 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2004.
- Donald Voet, Judith G. Voet, C. W. Pratt. *Fundamentals of Biochemistry*. 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2008.
- Thomas Devlin. *Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations*. 6th Edition, Wiley-Liss, 2006.
- Allan Gaw, Michael J. Murphy, Robert A. Cowan, Denis St. J. O'Connell, Michael J. Reilly, Michael J. Stewart, James Shepherd. *Clinical Biochemistry: An Illustrated Colour Text*. 4th Edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2008.
- R. Swaminathan. *Handbook of Clinical Biochemistry*. Oxford University Press. 2004

Mapa X - Bioética / Bioethics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioética / Bioethics

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

Isabel Maria da Silva Pereira Amaral - TP:28h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

n.a.

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:

- * Contextualizar a dimensão ética das ciências da vida e das suas aplicações práticas;*
- * Promover o debate informado sobre a importância crescente das aplicações das ciências da vida e da biotecnologia na sociedade contemporânea;*
- * Desenvolver o raciocínio argumentativo sobre problemas científicos e éticos contemporâneos;*
- * Reflectir sobre a neutralidade da ciência e a responsabilidade social do cientista ou engenheiro no quadro de referência da bioética.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:

- * Contextualizar a dimensão ética das ciências da vida e das suas aplicações práticas;*
- * Promover o debate informado sobre a importância crescente das aplicações das ciências da vida e da biotecnologia na sociedade contemporânea;*
- * Desenvolver o raciocínio argumentativo sobre problemas científicos e éticos contemporâneos;*
- * Reflectir sobre a neutralidade da ciência e a responsabilidade social do cientista ou engenheiro no quadro de referência da bioética.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à bioética*
2. *O estado de arte da bioética global*
3. *Os grandes paradigmas da bioética ocidental (modelo teleológico, deontológico e utilitarista)*
4. *Códigos de investigação científica e normas de conduta no contexto internacional – a utilização de populações-alvo na investigação biológica, clínica e terapêutica*
5. *O debate sobre a eutanásia e o aborto numa perspectiva interdisciplinar*
6. *A utilização dos animais em experiências laboratoriais – bioética an*
7. *O lugar da bioética nos diferentes rostos da humanidade – “biologia da pobreza” e sustentabilidade*
8. *É possível utilizar a biotecnologia e tudo o que pode oferecer para progresso da humanidade?*
9. *Debates contemporâneos – estudos de caso.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to Bioethics*
2. *Overview of the current state of the art of global ethics*
3. *The major paradigms of western society (teleological, deontological and utilitarian models)*
4. *The canon of bioethics: classic works then and now: the bioethics committees*
5. *The Euthanasia and the abortion debate: an interdisciplinary approach*
6. *Experimentation in animals – animal bioethics*
7. *The place of bioethics in humankind: coercion, exploitation, and manipulation*
8. *Should we do what science and technology make possible?*
9. *Contemporary issues on bioethics – study cases.*

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

O conteúdo programático apresentado cobre as principais temáticas da Bioética actual, sobretudo as mais controversas no âmbito da biotecnologia e da medicina.

No primeiro bloco pretende-se contextualizar a emergência da bioética, a sua metodologia e o enquadramento generalizado das suas aplicações práticas.

Nos restantes faz-se uma análise de um conjunto de autores e obras que analisam várias questões do domínio ético no contexto do todo-social, com o objectivo de ir ao encontro dos principais interesses dos alunos de mestrado e/ou de doutoramento que poderão frequentar esta unidade curricular.

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

The syllabus covers the main contemporary issues of contemporary Bioethics, mainly in biomedicine and biotechnology subjects.

The first part of the program aims to contextualize the emergence of bioethics, its methodology, the general framework and its practical applications. The others promote an analysis of several authors and papers concerning some issues in the ethical-social context of the whole, in order to meet the interests of the students who may attend this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas. Combinam introduções pelo docente aos temas da disciplina bem como sessões de reflexão e debate com a intervenção dos alunos a partir de casos de estudo. Os estudantes têm acesso a um variado tipo de documentação de apoio à frequência da unidade curricular que é disponibilizado na página da disciplina na plataforma Moodle.

A aquisição destes conhecimentos e competências é avaliada nas provas escritas (teste/exame). As componentes práticas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as

formas de horas de contacto: nas aulas teórico-práticas, através da análise e discussão de algumas questões bioéticas e no atendimento tutorial ao longo do semestre.

A avaliação destas competências é assegurada através do teste e dos trabalhos de grupo. A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham o conteúdo programático da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes involve a combination of theory and practice. The lecturer will provide introductions to the main themes of the course and questions for debate as well as case studies for discussion by the students. All the materials (articles, books, PowerPoint slides) will be available online to the students in the course page in Moodle.

The acquisition of knowledge and skills is assessed in written tests (test / exam). The practical components necessary to achieve the learning objectives are developed in all forms of contact hours: in practical classes, through analysis and discussion of some relevant bioethical issues in the context of contemporary society, some of them prepared by students and the tutorial attendance by the teacher.

The assessment of these skills is ensured through the test and group work. The frequency ensures that students follow the curriculum of the discipline

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

O ensino tem um carácter teórico/prático que permitirá aos alunos desenvolver e aplicar o raciocínio científico e filosófico pertinente à discussão dos problemas éticos colocados pelas ciências da vida e pela biotecnologia. Uma componente importante das aulas incidirá sobre a apresentação e discussão de artigos sobre temas específicos da bioética o que permitirá aos alunos a consolidação dos conhecimentos apresentados na primeira parte das aulas e o desenvolvimento das suas competências em termos da análise e do raciocínio bioético

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

Teaching has theoretical and practical components that will allow the students to acquire and apply scientific and philosophical knowledge relevant for the discussion of ethical issues raised by the life sciences and by biotechnology. An important part of the course will involve the presentation and discussion of articles on specific issues of Bioethics. This will enable the students to consolidate the knowledge gained on the first classes of the course and the development of their competences in terms of bioethical analysis and reasoning.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Caplan, A.L & Arp, R. (2014), Contemporary Debates in Bioethics, Wiley Blackwell: West Sussex

Cristina Beckert (2012), Ética. Lisboa: CFUL

Donna Dickenson (2012), All that Matters, Mc Graw Hill: London

Donna Dickenson (2013), Me Medicine we Medicine: Reclaiming Biotechnology for the Common Good, Columbia University Press: New York

Ben Mepham, (2008), Bioethics- an introduction for the biosciences, Oxford University Press: Oxford

Helga Kruse & Peter Singer, (2006), Bioethics, an Antology, Blackwell Publishing: Oxford

Holland, S. (2012), Arguing About Bioethics, Routledge: Oxon

Mapa X - Bioquímica Estrutural / Structural Biochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica Estrutural / Structural Biochemistry

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão (Responsável) - T:14h; S: 5h; OT: 5h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Maria dos Anjos Lopes de Macedo (Regente) - T:9h; TP:14h; PL:14h; S:3h

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

Esta unidade curricular destina-se a conferir aos alunos competências teóricas e práticas para:

- *planear, executar e analisar ensaios de cristalização de uma proteína;*
- *caracterizar cristalograficamente os cristais obtidos por difracção de raios-X;*
- *recolher e processar dados de difracção de um cristal de proteína;*
- *planear e realizar a resolução da estrutura 3D de uma proteína;*
- *construir, refinar e analisar criticamente o modelo estrutural 3D de uma proteína;*
- *realizar a análise estrutural do modelo obtido, compará-lo com modelos obtidos por outras técnicas e encontrar estruturas semelhantes em bases de dados;*
- *interpretar a um nível básico espectros RMN 1D e 2D de proteínas;*
- *recolher e processar espectros RMN 1D e 2D de proteínas;*
- *determinar por RMN a estrutura de uma proteína com MW <15kDa.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit will provide the students with theoretical and practical skills to:

- *plan, execute and analyze protein crystallization assays;*
- *carry out a crystallographic characterization of the crystals obtained;*
- *collect and process diffraction data from a protein crystal;*
- *plan and execute the 3D structure determination of a protein;*
- *build, refine and critically analyze the 3D structural model of a protein;*
- *perform the structural analysis of the model obtained, compare it with models obtained by other methods and find similar structures in databases;*
- *carry out a basic interpretation of 1D and 2D NMR spectra of proteins;*
- *collect and process 1D and 2D NMR spectra of proteins;*
- *determine by NMR the structure of a protein with MW < 15 kDa.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Simetria cristalina; métodos de cristalização; caracterização dos cristais;*
- *Fontes de radiação X, difracção por monocristais, instrumentação e métodos para recolha de intensidades de difracção;*
- *O factor de estrutura, mapas de densidade electrónica, o "problema da fase" e métodos para a sua resolução;*
- *Métodos de construção e refinamento de um modelo estrutural; critérios de convergência;*
- *Cristalografia de Electrões e Microscopia Electrónica para análise de estruturas 3D;*
- *Métodos de validação de estruturas de proteínas; comparação de estruturas; bases de dados cristalográficos. Comparação com outros métodos de análise estrutural 3D. Ferramentas computacionais on-line;*
- *Teoria básica de RMN 1D e 2D. Informação estrutural: ângulos, distâncias, ambiente químico;*
- *Seqüências de pulsos para aquisição de dados e atribuição espectral. Métodos 2D e 3D;*
- *Métodos de determinação de estrutura de proteínas por RMN: Proteínas com MW <15kDa vs. Proteínas com MW >15kDa.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Crystal symmetry; crystallization methods; characterization of crystals;*
- *sources of X-rays, diffraction by single crystals, instruments and methods for diffraction data collection;*
- *The structure factor, electron density maps, the "phase problem" and methods for its solution;*
- *Methods for building and refining a crystallographic structural model; convergence criteria;*
- *Electron Crystallography and Electron Microscopy for 3D structure analysis;*
- *Validation methods for crystallographic protein 3D structures; structural comparison; crystallographic databases. Comparison with other methods of 3D structural analysis. On-line computational tools;*
- *Basic theory of 1D and 2D NMR. Structural information: angles, distances, chemical environment.*
- *Pulse sequences for data acquisition and spectral assignment. 2D and 3D methods.*
- *Protein structure determination methods by NMR: Proteins with MW <15kDa vs. proteins with MW >15kDa.*

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

Esta unidade curricular tem como objectivos transmitir princípios básicos que determinam a estrutura de proteínas e relações estrutura-função, bem como fundamentos das técnicas usadas para a determinação de estruturas 3D de macromoléculas biológicas.

Com esta disciplina o aluno deverá adquirir os conhecimentos necessários para:

1. *entender os princípios que determinam a estrutura de macromoléculas biológicas (proteínas e ácidos nucleicos);*
2. *conhecer as principais classes estruturais de proteínas e implicações biológicas da estrutura quaternária.*
3. *possuir conhecimentos básicos das técnicas de determinação da estrutura 3D de macromoléculas biológicas (Cristalografia de Raios-X, Ressonância Magnética Nuclear e Microscopia Electrónica Molecular).*
4. *saber interpretar correctamente os resultados estruturais e conhecer critérios de validação de estruturas.*

5. dominar várias ferramentas computacionais on-line bem como diversos programas de visualização e representação molecular.

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

The objectives of this curricular unit are to convey the basic principles determining protein structure and structure-function relationships, as well as fundamental notions of the techniques used for the 3D structure determination of biological macromolecules.

With this curricular unit the student will acquire the needed skills to:

- 1. understand the principles governing the structure of biological macromolecules (proteins and nucleic acids).*
- 2. learn the main structural protein classes and the biological implications of the quaternary structure*
- 3. learn a basic knowledge of the techniques for 3D structure determination of biological macromolecules: X-ray crystallography, Nuclear Magnetic Resonance and Molecular Electron Microscopy;*
- 4. know how to correctly interpret the structural results and the criteria for structure validation;*
- 5. master several on-line computational tools as well as programs for manipulation, visualization and representation of macromolecules.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Aulas teóricas - contacto directo com os docentes em sala de aula para apresentação e discussão dos conceitos teóricos e teórico-práticos constantes do programa.*
- Aulas práticas - contacto directo com os docentes em sala ou laboratório para aplicação dos conceitos teóricos e teórico-práticos apresentados nas aulas teóricas. Os alunos serão divididos em grupos de trabalho e cada grupo escolherá um projecto de caracterização estrutural de uma proteína por cristalografia de raios-X e/ou RMN. A evolução do projecto acompanhará o mais possível o conteúdo das aulas teóricas por forma a permitir aos alunos uma melhor assimilação dos conceitos apresentados.*
- Estudo independente - tempo dedicado pelos alunos à elaboração dos relatórios e preparação para o exame final.*
- Avaliação - consistirá de um exame escrito (45% da classificação final) e da apresentação oral e discussão do(s) projecto(s) realizado(s) (55% da classificação final).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Theoretical classes - direct contact with the teaching staff in a classroom for presentation and discussion of the theoretical and theoretical-practical concepts included in the syllabus.*
- Practical classes - direct contact with the teaching staff in classroom or laboratory for application of the concepts presented in the theoretical classes. The students will be divided into groups and each group will choose a project dealing with the structural characterization of a protein by X-ray crystallography and/or NMR. The work progress will follow as closely as possible the contents of the theoretical classes so as to allow the students a better assimilation of the concepts presented.*
- Independent study - time used by the students to prepare project reports and study for the final examination.*
- Evaluation - will consist of a written examination (45% of the final grade) and an oral presentation and discussion of the project(s) executed by the student (55% of the final grade).*

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

As metodologias de ensino permitirão, por meio de aulas teóricas e teórico-práticas fornecer as necessárias bases teóricas sobre as técnicas de análise estrutural de macromoléculas biológicas, assim como a interpretação e análise das estruturas 3D. As aulas "hands-on", ás quais se recorrerá sempre que possível, serão importantes para auxiliar a consolidação dos conhecimentos.

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

The teaching methodologies, involving lectures and tutorials, will provide the theoretical bases needed for the understanding the major methods used for the structural elucidation of biological macromolecules, as well as the interpretation and analysis of the 3D structures. Hands-on sessions, that will be used whenever possible, will be most important in order to help consolidating the acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Crystallography made Crystal Clear - A Guide for users of Macromolecular Models" G. Rhodes, 2nd Ed., Academic Press: San Diego, London (2000)

"Introduction to Protein Structure" Branden, C.-I. & Tooze, J. Garland Pub. (1999)

"Structural Biology; Practical NMR applications" Q. Teng, Springer Science +Business Media, Inc, NY (2005)

Wlodawer, A., Minor, W., Dauter, Z., and Jaskolski, M. (2008) "Protein crystallography for non-crystallographers, or how to get the best (but not more) from published macromolecular structures", FEBS J 275, 1-21.

doi:10.1111/j.1742-4658.2007.06178.x

Mapa X - Dissertação em Genética Molecular e Biomedicina / Master Thesis Molecular Genetics and Biomedicine

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação em Genética Molecular e Biomedicina / Master Thesis Molecular Genetics and Biomedicine

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves OT: 70h; O: 404h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

Todos os docentes do DCV/ All Faculty members at DCV - OT: 70h

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

O objetivo da unidade curricular é a realização de um trabalho de índole científica, executado com autonomia pelos estudantes. A realização deste trabalho deverá permitir aos alunos reforçar e ampliar os seus conhecimentos na área da Genética Molecular e Biomedicina Os alunos deverão também adquirir a capacidade para aplicar metodologias de investigação e desenvolvimento adequadas à realização do trabalho e as competências necessárias para a elaboração da Dissertação. A disseminação dos resultados é incentivada, nomeadamente a sua publicação em revistas ou conferências com revisão prévia, nacionais ou internacionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of the CU is for the students to complete a research project in the scientific area of Molecular Genetics and Biomedicine, allowing them to fully assimilate and apply their knowledge in the subject. Students are also expected to master research and development methodologies and the skills required to effectively communicate their work, namely by writing a thesis. Publication of the results in scientific journals and or communications presented at national or international conferences are strongly encouraged.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Planear e executar um projeto de investigação na área temática do MGMB, seguido de escrita de uma dissertação o que será apresentada e discutida em provas públicas.

6.2.1.5. Syllabus:

To plan and perform a research project in the subject area of the MGMB, writing subsequently a thesis that will be presented and discussed in a public session.

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

No contexto da escrita da dissertação, o aluno deverá ser capaz de analisar criticamente o estado da arte do assunto sobre o qual vai trabalhar, o que contribuirá para sedimentar os seus conhecimentos e para o desenvolvimento de maturidade científica. A participação ativa no planeamento do trabalho bem como a apresentação regular do seu trabalho dentro e fora do grupo de investigação contribuirão para o desenvolvimento de autonomia e de competências de comunicação em ciência.

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

While writing the thesis the students should be able to critically appreciate the state of the art in the pertinent subjects, which should contribute to strengthen their knowledge and to develop their scientific maturity. Active participation of the students in planning of the work, as well as regularly presenting their results inside and outside the research group aims to stimulate autonomy and science communication skills.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Interação entre estudante e orientador*
- Estudo e discussão da literatura científica disponível*
- Apresentação regular dos planos e dos resultados, dentro e fora do grupo de investigação*
- participação em encontros científicos, sempre que possível*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Interaction between student and supervisor*
- Study and discussion of available literature*
- Regular presentation of plans and results obtained*

-Attending scientific meetings

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

Sendo o principal objetivo desta unidade curricular a aquisição das competências necessárias à condução bem sucedida de um projeto de investigação, a interação com o supervisor e os restantes membros do grupo de investigação são da maior importância. Estas interações terão como objetivo estimular e guiar o trabalho realizado em autonomia, antecipando e ajudando a resolver as dificuldades que se encontram tipicamente no decurso de um trabalho de investigação.

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

Since the main objective of this CU consists in the acquisition of the skills required to successfully conduct a research project, the interaction with the supervisor and with other members of the research team is of capital importance. These interactions will contribute to stimulate and guide work in autonomy, anticipating and helping to solve the difficulties commonly encountered in the course of research work.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Literatura científica no âmbito do trabalho a desenvolver

Scientific literature pertinent to the subject of the thesis

Mapa X - Biotecnologia Vegetal e de Células Animais / Plant Biotechnology and Animal Cells

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biotecnologia Vegetal e de Células Animais / Plant Biotechnology and Animal Cells

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

Paula Maria Marques Leal Sanches Alves - T: 32h; TP: 8h; PL:10h; S:8h

6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:

N/A

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

No final da UC os alunos deverão:

- Conhecer a importância da biologia vegetal na produção de alimentos, fármacos, recursos energéticos ou celulose.

- Compreender os princípios básicos de biotecnologia vegetal nas três principais vertentes: cultura in vitro, engenharia genética e caracterização molecular (fundamentos e aplicações das tecnologias).

- Compreender a relevância das células estaminais como produtos de elevado potencial terapêutico.

- Adquirir competências na área de tecnologias de cultura de células como modelos in vitro para investigação fundamental e para ensaios pré-clínicos

- Compreender a relevância actual da Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos, nomeadamente proteínas recombinante, vacinas e vectores virais para terapia génica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the UC the students should:

- Be aware of the importance of plant biology in food production, pharmaceuticals, energy resources or cellulose.

- Understand the basic principles of plant biotechnology in three main areas: in vitro culture, genetic engineering and molecular characterization (fundamentals and technological applications).

- Understand the relevance of stem cells as products of high therapeutic potential.

- Be familiar with the technologies, such as cell culture in vitro models, for basic research and preclinical trials

- Understand the basic principles of Animal Cell Technology as a key area in the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant proteins (eg monoclonal antibodies), vaccines and viral vectors for gene therapy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte A – Biotecnologia Vegetal

- Cultura in vitro, engenharia genética e caracterização molecular (fundamentos e aplicações das tecnologias)*
- Aplicações específicas: melhoramento de variedades, controlo do desenvolvimento, identificação de genes de melhoramento do comportamento vegetal, agricultura molecular*
- Ética, risco e percepção pública*

Parte B - Biotecnologia Células Animais

- Princípios básicos de cultura de células animais, técnicas de imortalização celular e desenvolvimento de linhas celulares

produtoras

- Cultura de células animais em bioreactor: Produção, purificação, caracterização e aumento de escala*
- Produção de biofármacos, vacinas, VLPs e vectores terapia génica*
- Noções básicas de GMP (Good Manufacturing Practices)*
- Células animais como modelos para investigação pré-clínica*
- Aspectos de bioengenharia de células estaminais e aplicações em terapia celular e como ferramentas para rastreio de biofármacos*

6.2.1.5. Syllabus:

Part A - Plant Biotechnology

- In vitro culture, genetic engineering and molecular characterization (fundamentals and technological applications)*
- Specific applications: improvement of varieties supported by molecular markers, development control, identification of genes for improving plant performance under stress, molecular farming*
- Ethics, risk and public perception*

Part B - Animal Cell Technology

- Basic principles of animal cell culture techniques, cellular immortalization and development of production cell lines.*
- Culture of animal cells in bioreactors, upstream, downstream and product characterization,*
- Production of biopharmaceuticals, vaccines, VLPs and gene therapy vectors*
- Introduction to GMP (Good Manufacturing Practices)*
- Animal cells as models in preclinical research.*
- Aspects of bioengineering and stem cell applications in cell therapy and as tools for biopharmaceuticals screening*

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

Face aos objetivos propostos, os conteúdos programáticos permitem ao aluno adquirir conhecimentos básicos na área da biotecnologia Vegetal e Tecnologia de Células Animais (TCA). Na primeira são abordados os princípios básicos da cultura in vitro, engenharia genética e caracterização molecular. Relativamente à TCA será dado ênfase à descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos, nomeadamente proteínas recombinantes, vacinas e vectores virais para terapia génica. A relevância de metodologias analíticas na caracterização de biofármacos e noções de Boas Práticas de Fabrico serão abordadas, juntamente com exemplos de aplicações biotecnológicas, exploração comercial das áreas e a sua contextualização no mercado das biotecnologias. Finalmente, será efectuado um enquadramento face à aplicabilidade industrial destas tecnologias em particular no que respeita à cultura de células como modelos in vitro para investigação fundamental e para ensaios pré-clínicos.

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

This course is intended to consolidate and extend students' knowledge in the area of biotechnology of plant and animal cells.

The first will focus the in vitro culture, genetic engineering and molecular characterization. In relation to Animal Cell

Technology it will be emphasized the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant

proteins, vaccines and viral vectors for gene therapy. Knowledge in Bioprocess development, exquisite analyticals for

Biologic Products characterization and Good manufacturing Practices will allow the students to realize the importance of Animal Cell Technology in Biotechnology. Examples of biotechnological applications will be discussed for the plant and animal cells technology as well as their in the context of the biotechnology market. Due to the extensive industrial applicability, special emphasis will be given to technologies such as cell culture models in vitro for basic research and preclinical trials.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade engloba aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

As aulas teóricas serão leccionadas com recurso a “data-show”, acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina, no CLIP. Na aula de apresentação será apresentada toda a informação sobre o modo de funcionamento e discutidas e decididas as regras de avaliação da disciplina.

Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas de aplicação pondo em práticas os conceitos teóricos adquiridos ao longo das diferentes aulas.

Nas aulas práticas os estudantes realizarão trabalho experimental seguindo protocolos laboratoriais previamente distribuídos a todos os alunos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit integrates theoretical, problem-solving (practical-theoretical classes) classes and practical classes.

The lectures will be taught using a "data-show", accompanied by supplementary bibliography previously available on the course page in CLIP. In the first class of the semester all information about the curricular unit will be presented. Evaluation will be discussed as well.

In the theoretical-practical classes application problems will be solved by putting in practice the theoretical concepts acquired throughout the different classes.

In practical classes students conduct experimental work following laboratory protocols previously distributed to all students.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objetivos da unidade curricular.

O ensino tem um carácter teórico/prático e experimental que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos na área de biotecnologia de células animais e vegetais. Nas aulas teóricas a matéria é exposta e nas aulas teórico-práticas são estudados casos (análise de artigos científicos) o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório. Desta forma, as aulas teóricas, teórico/práticas e de laboratório complementam-se de forma a fornecer uma aprendizagem integrada. A apresentação e discussão de artigos científicos nas aulas teórico-práticas e no Workshop, é antecedida da entrega de um resumo de 3000 caracteres que ajuda os alunos a cimentar as ideias principais, a perspectivar o debate e a explorar pontos de discussão.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course.

Teaching methodologies are theoretical / practical and experimental allowing students to acquire and apply knowledge in the field of biotechnology of plant and animal cells. In the theoretical classes subjects are presented and in the theoretical-practical classes study-cases are presented (analysis of scientific papers). These will allow the consolidation of knowledge that will later be put into practice in the laboratory classes. Thus, the theoretical, theoretical / practical and laboratory complement each other in order to provide an integrated learning. The presentation and discussion of scientific

papers in theoretical-practical workshop is preceded by the delivery of a 3000 summary of characters that helps students to consolidate the main ideas, to debate them in perspective and exploring points of discussion.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

“Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications”, R. Ian Freshney, Wiley-Blackwell, 6th edition, 2010

“Plant Cell Biotechnology”, R. Endress, Springer-Verlag, 2010

“Handbook of Industrial Cell Culture: Mammalian, Microbial, and Plant Cells”, Vinci, V.A. & Parekh, S.R. Eds., Humana Press, 2003

Artigo científicos publicados em revistas internacionais da especialidade, com elevado impacto, por exemplo, Nature Biotechnology, Trends in Biotechnology, Plant Biotechnology Journal, Tissue Engineering

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias têm evoluído no sentido de promover nos alunos o trabalho em autonomia ou em grupo, fomentando processos ativos de aquisição de conhecimentos e desenvolvimento das capacidades criativas e análise crítica. As UC têm uma organização baseada em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas, e é dada autonomia aos docentes para utilizarem as metodologias de ensino mais adaptadas aos objetivos específicos de aprendizagem das UC sob sua responsabilidade. Um aspeto que se destaca, é a valorização das metodologias de ensino das componentes práticas laboratoriais, as quais se combinam com o trabalho em grupo e a análise crítica de resultados. A apresentação oral dos resultados ou de seminários procura desenvolver capacidades de organização e de trabalho em equipa e aperfeiçoar qualidades de comunicação. Em todas as UC estão previstos períodos de atendimento por parte dos docentes, em que os alunos podem discutir assuntos relacionados com a matéria ou esclarecer dúvidas de forma individual.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teaching methodologies have evolved in order to encourage students, individually or in group, to acquire skills in active learning, creativity and critical evaluation of data. The various CUs are typically based on theoretical, theoretical-practical and practical classes, and each responsible teacher has autonomy to define the best-suited methodologies to achieve the specific goals of the CU. The teaching methodologies also privilege the laboratory sessions, work in groups, data analysis and seminar presentations, in order to develop organizational skills, team work, and science communication skills. All courses have tutorial time where students can benefit from an individual interaction with the teacher, either to solve outstanding questions or to discuss other topics related to the CU.

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

A carga horária inicialmente definida baseou-se na experiência prévia dos docentes. Ao longo das diferentes edições do mestrado a distribuição da carga horária tem vindo a ser adaptada para cada UC, sendo feita uma estimativa realista de esforço exigido a um aluno médio de forma a atingir os objetivos de aprendizagem específicos das diferentes UC. No final de cada semestre a FCT efetua inquéritos aos alunos e aos docentes para, entre outros objetivos, verificar a adequabilidade da carga de trabalho prevista para cada UC. Sempre que as respostas dos alunos indiquem uma grande divergência relativamente ao número de ECTS da UC, o responsável da disciplina deve justificar essa diferença e eventualmente sugerir alterações de modo a adequar o volume de trabalho ao número de créditos da UC. Estas eventuais alterações têm de ser discutidas e validadas pelo Coordenador do MGMB e pelo Presidente do Departamento de Ciências da Vida.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

The workload was initially defined based on the previous experience of teachers. Lately, an effort was made in order to adapt the workload, required for an average student to achieve the learning outcomes set for each CU, based on a realistic assessment. At the end of each semester, FCT carries out surveys involving both students and teachers to check the suitability of the effort associated with each CU regarding the number of ECTS, among other objectives. Whenever major discrepancies are detected, the teachers are invited to comment on this divergence, and if necessary propose changes in order to adjust the effort associated with each CU to the number of ECTS. These changes have to be discussed and validated by the MGMB Coordinator and by the President of the Life Science Department.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objetivos de aprendizagem de cada UC são disponibilizados on-line, numa plataforma de informação académica oficial da FCT (CLIP), incluindo a descrição das UC, objetivos, método de avaliação, modo de funcionamento, sumários das aulas e outra informação relevante. Materiais de apoio são por vezes disponibilizados através da plataforma oficial para o efeito, Moodle, que permite também a interação entre professor e aluno. As várias componentes da avaliação são definidas com base no Regulamento em vigor, e são concebidas pelos docentes das UC. A coordenação do MGMB garante a adequação da avaliação aos objetivos das UC, com base em informação disponível, incluindo inquéritos aos estudantes. Relativamente à Dissertação, há um acompanhamento da CC do MGMB através aprovação dos planos de trabalho e da realização das Jornadas Intercalares dos Mestrados do DCV e DQ, a meio do período de realização da Dissertação, em que os alunos fazem uma apresentação pública do trabalho realizado até à data.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The objectives of each CU can be consulted on-line, in the official platform (CLIP), and include the description of the CU, the objectives, evaluation method, operation, the summaries and other relevant information. Study materials are often made available through the Moodle platform. The different evaluation components for each CU are defined by existing regulations, and are structured by the teachers in order to adapt the evaluation methods to the specific objectives of each CU. The MGMB Coordinator also checks the pertinence of the assessment objectives, based on available information, including student survey results, and has an active role in scheduling the different evaluation moments throughout the semester. The evolution of the thesis research work is also assessed by the MGMB Scientific Commission in a Conference open to the academic community held by DCV and DQ (Jornadas Intercalares dos Mestrados do DCV e DQ), in which the students present their work plan and the results obtained to date.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

No 1º ano do curso há várias UC obrigatórias e de opção com forte componente prática e que incluem a introdução de trabalhos científicos experimentais, mas também pesquisa bibliográfica e discussão de artigos científicos. Os alunos do MGMB são encorajados a frequentar pelo menos uma das UC de Rotações Laboratoriais, oferecidas pelo DCV, na qual são inseridos num projeto de investigação, com duração mínima de 32 h de laboratório, e em que se pretende que os alunos adquiram competências tanto ao nível do planeamento do trabalho laboratorial como do registo, análise e discussão dos resultados obtidos. No 2º ano, a Dissertação desenvolve-se em Unidades de Investigação nacionais ou internacionais. Durante este período, os estudantes são inseridos em projetos de investigação no grupo a que pertence o seu orientador, sendo com frequência os resultados obtidos incluídos em artigos a publicar em revistas científicas internacionais com revisão por pares.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The MGMB offers in the 1st year mandatory and optional CUs strongly oriented to practical work, which includes Lab work but also bibliographic research and discussion of scientific papers. MGMB students are encouraged to apply for the "Lab Rotations" course at DCV, in which they are integrated in a research project assigned to each student, who should complete it in approximately 32 h in the Lab. At the end of this course the students will have improved their ability to plan the experimental work, report, critically analyze, discuss and describe the obtained results. The 2nd year is dedicated to thesis preparation. During this period, students are involved in ongoing research projects in national or international Research Centers. The results obtained are often included in papers to be published in international peer-reviewed journals.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º diplomados / No. of graduates	31	22	34
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	31	18	27
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	4	6
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	1
	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.**7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.**

Todas as áreas científicas têm taxas de aprovação entre os 93% e 100%, desde o ano de 2010/2011 até ao presente. Esta elevada taxa de sucesso reflete a eficácia dos critérios de seleção de candidatos, que procura ter em conta de que forma se pode esperar que a licenciatura anterior os prepara para serem bem sucedidos na parte curricular do mestrado. Apesar de se sentirem genericamente bem preparados, os alunos do MGMB têm ocasionalmente assinalado que a quantidade de trabalho pedida é bastante elevada, o que tem merecido grande atenção por parte da Coordenação, quer através da monitorização cuidada da distribuição dos momentos de avaliação, quer ajudando os docentes a avaliar se a quantidade de trabalho se encontra ajustada ao número de ECTs da UC, sempre que se isso se justifique.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

All scientific areas have had success rates between 93% and 100%, since 2010/2011 until present. This high academic success rate reflects the efficacy of the selection procedures, in which the bachelor followed by the candidates is evaluated with respect to how likely it is to facilitate a smooth transition to the advanced courses in MGMB. Although students generally report to feel well prepared, they often refer to the workload involved as high. This has always deserved the best attention from the Course Coordinator, in particular making sure that assessment moments and deadlines are well distributed and helping teachers to evaluate whether the amount of work involved in the UC matches its number of ECTs, whenever this assessment is deemed desirable.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

A monitorização do sucesso escolar, em conjunto com as opiniões dos alunos recolhidas em inquéritos e em reuniões com a Comissão Científica, são ferramentas utilizadas na preparação dos anos letivos subsequentes. Para o efeito, o Coordenador dialoga com docentes em UCs nas quais se tenha detetado algum problema de funcionamento e tenta precaver situações futuras através de um bom planeamento do ano letivo. As alterações são discutidas e ajustadas no Conselho de Departamento. Toda a informação recolhida foi tida em conta no momento da reestruturação do MGMB, realizada em 2011/12 e com efeitos em 2012/13 para obedecer ao perfil curricular FCT.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The monitoring of academic success, together with the students' answers to surveys and meetings with the Scientific Committee, are tools used to plan subsequent academic years. Based on the results obtained, a concerted dialogue with the teachers of UCs where problems have been identified to act preemptively in planning ahead.

These aspects were also taken into account for the MGMB restructuring held in 2011/12 in order to meet the curricular profile FCT. The new profile of MGMB was implemented in 2012/13.

7.1.4. Empregabilidade.**7.1.4. Empregabilidade / Employability**

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	92.8

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.**Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.****7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do**

ciclo de estudos e respectiva classificação (quando aplicável).

Os docentes da FCT que desenvolvem investigação em área científicas coincidentes ou afins ao ciclo de estudos estavam, no período 2008 – 2013, integrados nas seguintes Unidades: CREM (Centro de Recursos Microbiológicos, class. Muito Bom), ITQB (Instituto de Tecnologia Química e Biológica, class. Excelente), (REQUIMTE, class. Excelente), CIGMH (Centro de Investigação em Genética Molecular Humana, class. Bom), iMed.UL (Research Institute for Medicine and Pharmaceutical Science, class. Muito Bom), CQE-IST (Centro de Química Estrutural, class. Excelente), CBAA (Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, class. Muito Bom). Esta diversidade e complementaridade do corpo docente nos domínios da Biologia Celular, Genética Molecular, Microbiologia e Biomedicina permitiu transmitir aos alunos uma visão simultaneamente ampla e integrada da biologia molecular e da biomedicina. A maioria destes docentes e investigadores passará a estar integrada numa nova Unidade de Investigação, a UCIBIO.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

FCT Faculty members conducting research in areas related to the Study Cycle, were integrated in the following Research Units in the period 2008-2013: CREM (Centro de Recursos Microbiológicos; Very Good); ITQB (Instituto de Tecnologia Química e Biológica, Excellent); REQUIMTE, Excellent), CIGMH (Centro de Investigação em Genética Molecular Humana, Bom), iMed UL (Research Institute for Medicine and Pharmaceutical Science, Very Good); CQE-IST (Centro de Química Estrutural, excellent); CBAA (Centro de Botânica Aplicada à Agricultura; Very Good). This diversity and complementarity among Faculty members in the areas of Cell Biology, Molecular Genetics, Microbiology and Biomedicine conveyed to the students a broad and integrated vision of Molecular Biology and Biomedicine. Most Faculty members will in the near future integrate UCIBIO (<http://www.requimte.pt/ucibio/homepage>), a new research unit.

7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/9f0f7134-48a8-c9e9-b90b-543fe6b72e11>

7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/9f0f7134-48a8-c9e9-b90b-543fe6b72e11>

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

No período 2008 - 2012 vários docentes/investigadores envolvidos na lecionação do ciclo de estudos foram galardoados com prémios de estímulo à investigação e translação para a sociedade (e.g. prémios Santander Totta em 2012 sobre novo método de nanodiagnóstico e em 2013 sobre nova terapia contra o cancro da mama). Destaca-se também o estabelecimento de colaborações com empresas, tais como a Sumol+Compal, Biopremier, STAB-Vida e com instituições hospitalares (e.g. Hospital do Barreiro). Estas colaborações compreenderam desenvolvimento de projetos de investigação aplicada, a realização de estágios profissionais e a formação avançada, nomeadamente doutoramentos em ambiente empresarial. Elementos do corpo docente contribuíram ainda para a translação de atividades de investigação aplicada para o setor empresarial com a criação de novas spin-offs tais como a HeartGenetics SA.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

In the period 2008-2012, three research prizes were awarded to Faculty members/Researchers involved in the MGMB, namely European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases ESCMID-Award 2011 for S.aureus physiology studies,, and Santander Totta prizes in 2012 and 2013, for a new methodology in nanodiagnosics and for a new therapy for breast cancer, respectively. Collaborations were established with institutions and enterprises with various purposes in view (e.g. Sumol+Compal, Bipremier, STAB-Vida and Hospitals (e.g. Hospital do Barreiro). These collaborations consisted in applied research projects, hosting professional internships and advanced training, like PhDs in the entrepreneurial environment. Faculty members also contributed to the translation of applied research activities to the entrepreneurial environment with the creation of spin-offs such as HeartGenetics SA.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Durante o trabalho de investigação conducente à preparação da tese de mestrado, por norma os alunos desenvolvem as suas atividades no âmbito de projetos de investigação financiados. O intercâmbio de estudantes ocorre ao abrigo de acordos formais (e.g. programa Erasmus) ou redes de colaboração informais. Os alunos que optaram por realizar a tese de mestrado no estrangeiro efetuaram estadias de 8 a 12 meses. Exemplos de instituições estrangeiras onde foram realizados estágios: Medical University of Vienna (Austria), Faculty of Medicine, Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica), Faculty of Biology, University of Barcelona; Hospital Clinic de Barcelona (Espanha), Max Plack Institute for Infection Biology, Berlim (Alemanha), University of Oxford (UK). Realizaram-se ainda projetos de mestrado em parceria com empresas como a STAB Vida, Technophage e HeartGenetics SA. Nesta última realizaram-se projetos que permitiram a validação de novas metodologias para a aplicação ao diagnóstico genético.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

During the preparation of their thesis, the students normally their work in the context of funded research projects. Student Exchange may occur either as a results of formal agreements (e.g. Erasmus Program) or in the context of informal collaboration networks. Students that have chosen to conduct their research in other countries stayed between 8 and 12 months. Some of the host institutions involved were: Medical University of Vienna (Austria), Faculty of Medicine, Katholieke Universiteit Leuven (Belgium), Faculty of Biology, University of Barcelona; Hospital Clinic de Barcelona (Spain), Max Plack Institute for Infection Biology, Berlin (Germany), University of Oxford (UK). Some thesis were also prepared in the contexto of collaborations with enterprises such as STAB Vida, Technophage and HeartGenetics SA. The latter hosted projects that allowed the validation of new method in genetic diagnosis..

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Decorrendo de estudos solicitados pela UNL à Universidade de Leiden, a FCT/UNL tem efetuado periodicamente a monitorização e avaliação das publicações e outros índices de produtividade. As direções das Unidades de Investigação com relevância para o ciclo de estudos realizam avaliações internas e monitorizam a produtividade por via da quantificação de publicações científicas indexadas. Além disso, a atividade de investigação dos docentes e investigadores associados ao ciclo de estudos, no contexto das Unidades de Investigação a que pertencem tem sido sujeita a avaliações periódicas por painéis internacionais nomeados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. No Departamento de Ciências da Vida são organizadas, durante o período letivo, conferências semanais que incluem por vezes a apresentação pública dos trabalhos de dissertação de mestrado e de doutoramento.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

As a result of a survey commissioned to Leiden University, FCT/UNL periodically monitors and evaluates scientific publications and other productivity indicators. The leaderships of Research Units relevant for the MGMB perform internal evaluations and promote productivity through monitoring of publications in indexed journals. Moreover, research performed by Faculty members involved in MGMB has been evaluated in the context of the Research Units to which they belong, by international panels appointed by Fundação para a Ciência e a Tecnologia. During the academic year, weekly conferences are organized at DCV, where both researchers and students of different levels regularly present their work.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

Das atividades de divulgação realizadas pelo o DCV salientam-se:

- *“A Modulação da Tomada de Decisão: Pode o cérebro ser influenciado?”*, no âmbito das Comemorações do Ano Europeu do Cérebro 2014;
- *Workshop no âmbito do Encontro Juvenil da Ciência 2013: “O laboratório fluorescente” e “O verme elegante – em busca do Nobel”;*
- *“BIO/FCT2010 – Biodiversidade no Campus da Caparica” na comemoração do Ano Internacional da Biodiversidade-2010;*
- *“A rEvolução Darwiniana”, evento integrado nas comemorações do Ano Darwin 2009 que recebeu o prémio “Evolve Your Library” da Springer International Publisher Science,(Published online: 21 November 2009);*
- *Preparação de alunos do Ensino secundário para as Olimpíadas Juniores da Biologia;*
- *Participação na EXPO FCT, todos os anos, com uma mostra do DCV e a sua oferta educativa e da investigação científica que desenvolve;*
- *Participação no FCT-Spring Science Day;*
- *Apoio do DCV nas Jornadas Tecnológicas da FCT - JORTEC de Biologia Celular e Molecular.*

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

Among the activities carried out by DCV, the following are highlighted:

- *“ Modulation of Decision Making: can the brain be influenced? ”, the Celebrations of the European Year of the Brain 2014*
- *Workshop in the Young Gathering of Science, 2013 : “ The fluorescent laboratory ” and “ The elegant worm - in search of the Nobel ”*
- *“BIO/FCT2010 - Biodiversity on Campus da Caparica ”, the Celebration of the International Year of Biodiversity -2010*
- *“ The Darwinian Revolution ”, series of events celebrating Darwin Year 2009*
- *Training of High School students participating in the International Biology Olympiad*
- *Participation in the EXPO FCT, an annual event, displaying the educational offer at DCV and some of the*

scientific research conducted in the Department.

- Participation in FCT -Spring Science Days
- Support of DCV in the FCT Technology Days - JORTEC of Cell and Molecular Biology

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

O DCV tem tido ao longo do tempo diversos projetos de colaboração com a indústria, seja de investigação, seja de prestação de serviços.

A coleção portuguesa de leveduras PYCC está sediada no DCV e presta serviços de safe keeping de microrganismos para diversas empresas do ramo alimentar.

Diversos Membros do DCV participam nos corpos editoriais de revistas e corpos dirigentes de organizações científicas, nacionais e internacionais e têm estado regularmente envolvidos na organização de congressos e conferências (MicroBiotec, Jornadas Portuguesas de Leveduras; Jornadas Portuguesas de Genética; 2nd Symposium "The Dynamics of Peptidoglycan Structure and Function: New Insights into the 'Great Wall'. Cascais, Portugal. September 28 - 30, 2011)

Ações desenvolvidas ao nível das Escolas Secundárias para alunos do 10º e 11º anos, que envolvem palestras temáticas e workshops que incluem aulas teórico praticas.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

DCV collaborates regularly with industry, in applied research projects and as service provider. The Portuguese Yeast Culture Collection, housed at DCV, provides safe keeping services for the food and beverage industry.

Several DCV Faculty are members of the Editorial Boards of Scientific Journals and Governing bodies of Scientific Organizations and have been involved in the organization of Scientific Meetings, like MicroBiotec, Jornadas Portuguesas de Leveduras, Jornadas Portuguesas de Genética and the 2nd Symposium "The Dynamics of Peptidoglycan Structure and Function: New Insights into the 'Great Wall'. Cascais, Portugal. September 28 - 30, 2011

Actions in at secondary schools for students (10th and 11th years), involving thematic lectures and Advanced Training Workshops.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A webpage da FCT/UNL (www.fct.unl.pt) apresenta um guia com dados relevantes sobre o ensino, planos curriculares, objetivos, oportunidades profissionais, prazos, valores das propinas, planos de estudo, etc para todos os ciclos de estudo.

No sítio do DCV (www.dcv.fct.unl.pt) toda a informação sobre o ciclo de estudos está bem detalhada, bem como alguma informação sobre saídas profissionais. Paralelamente, o sítio da UCIBIO (www.requimte.pt/ucibio) mostra o centro de investigação no qual a maioria dos docentes do DCV estão integrados.

A FCT/UNL apresenta igualmente uma página no Facebook para difundir novidades e manter um contacto mais próximo com os alunos.

Dentro das outras iniciativas de divulgação destaca-se:

- Idas várias da Divisão de Comunicação e Cultura da FCT a escolas secundárias
- Contribuições anuais do DCV na Mostra do Ensino Superior de Almada
- Anúncios em Jornais

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The FCT/UNL webpage (www.fct.unl.pt) includes a Student Guide containing all relevant data on teaching, curricula, objectives, professional outlooks, calendar deadlines, stipends, workplans, etc, for CUs in all study cycles. FCT/UNL also has a page in Facebook so as to keep in touch and share the news with present and former students.

Detailed information is to be found in the Department of Life Sciences (DCV) webpage (www.dcv.fct.unl.pt). In addition, the site of UCIBIO (www.requimte.pt/ucibio) displays the Research Center where most Faculty from DCV are integrated.

Further publicity include participation in events such as "Mostra de Ensino Superior de Almada" and institutional visits to local Secondary Schools and advertisements in the national press.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados na instituição / Percentage of foreign students	0
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)	6.6
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	7.7
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

- Grande abertura ao exterior, traduzida na realização de dissertações no exterior da FCT/UNL, em Unidades de Investigação nacionais ou estrangeiras de grande qualidade e prestígio.
- Ciclo de estudos com elevada procura o que permite a seleção de alunos muitos motivados e bem preparados.
- Sinergias com outros departamentos da FCT/UNL, nomeadamente os Departamentos de Química e de Ciências dos Materiais, que participam na lecionação de diversas disciplinas de opção.
- Baixa taxa de desistência dos alunos que frequentam o Mestrado e elevado sucesso escolar (mais de 95% dos alunos admitidos adquirem o grau em 2 anos letivos)
- Qualidade técnica e científica dos trabalhos de dissertação apresentados pela generalidade dos alunos.
- Grande ênfase na componente laboratorial (aulas práticas), na maioria das UCs, com laboratórios de ensino muito bem equipados.
- Integração das atividades de investigação dos estudantes em projetos de investigação, nomeadamente durante a frequência de disciplinas de Rotações Laboratoriais e preparação da Dissertação.
- Monitorização rigorosa por parte do Coordenador e da C. Científica das atividade letivas e resolução rápida de eventuais problemas relacionados com o funcionamento das UCs.
- Estrutura curricular muito flexível (com metade dos ECTS da parte curricular a corresponder a UCs opcionais) o que permite acomodar os interesses particulares dos alunos.
- Possibilita-se a aquisição de competências que potenciam o empreendedorismo, através da frequência de uma disciplina obrigatória de empreendedorismo e eventual reforço de competências nesta área utilizando a opção livre.
- Boa taxa de empregabilidade, com ênfase na investigação em biomedicina e em empresas e instituições (por exemplo hospitais) com prestação de serviços na área da biomedicina molecular (por exemplo diagnóstico molecular).
- Excelente taxa de aceitação dos Mestres em Genética Molecular e Biomedicina em programas doutorais a nível nacional e internacional.
- Disponibilidade de espaços de trabalho em grupo e individual, incluindo uma sala de utilização exclusiva pelos alunos dos dois ciclos de estudos da responsabilidade do DCV.
- Campus em expansão, com oferta diversa em termos de desporto, atividades culturais e entretenimento.
- Corpo docente com excelente inserção na comunidade científica nacional e internacional, integrados em centros de investigação financiados pela FCT, gerando ambiente de exigência e rigor científico.
- Participação dos docentes num elevado número de projetos de I&D e de colaboração científica internacional.
- Excelente produtividade científica do conjunto dos docentes do DCV (artigos em revistas com revisão, livros, comunicações em congressos), muitos envolvendo colaborações nacionais e internacionais.
- Professores com experiência relevante no lançamento de empresas start-up de alta tecnologia e registo de patentes.
- A maioria dos docentes estão em exclusividade na FCT/UNL o que facilita o apoio aos alunos.

8.1.1. Strengths

- Candidates to admission are plentiful and well prepared.
- The MGMB is very open to contributions from outside, in particular concerning the research groups where the theses are prepared.
- Synergies with other Departments within FCT/UNL (e.g. Chemistry and Material Sciences) that teach several elective Curricular Units (CUs) are promoted.
- Low number of students that quit during the 1st year and high rate of academic success (95% of the students graduate in 2 years).
- The thesis are in general of very high quality.
- Most courses entail laboratory sessions.
- Integration of the students' research activities in ongoing research projects, during Lab Rotations and the preparation of the thesis.
- Close monitoring by the Course Coordinator (CC) of problems possibly occurring with the various CUs.
- Flexible Curricular structure, with many elective courses allowing the students to tailor the learning experience to their particular interests.
- The acquisition of skills related to Entrepreneurship is encouraged, through the mandatory frequency of one course and the possibility to expand this knowledge with the choice of the free elective course.
- Excellent employability in research but also and in non academic institutions and enterprises (e.g. hospitals)

that operate in the area of Molecular Biomedicine (e.g Molecular Diagnostics)

- *Excellent acceptance in PhD programs in Portugal and abroad.*
- *Availability of physical space for the students to work alone or in groups, including a room for the exclusive use of students from study cycles under the responsibility of DCV.*
- *The FCT/UNL campus is expanding and features various sporting, cultural and entertainment facilities.*
- *Faculty members are almost without exception integrated in funded research centers and are very well integrated in the Portuguese and international scientific community.*
- *Faculty members participate in a large number of research projects and international collaborations*
- *Faculty members in DCV have very good scientific productivity (peer reviewed papers, book chapters, communications at scientific meetings), many involving national and international collaborations.*
- *Some Faculty members were involved in the creation of high technology start up enterprises related to their research work and in patent applications.*
- *With few exceptions, Faculty members work full time at FCT UNL, which is a circumstance that facilitates contact between teachers and students.*

8.1.2. Pontos fracos

- *O timing e faseamento da seleção dos candidatos não é adequado face ao número elevado de candidatos e ao calendário de início do ano letivo na FCT/UNL, não permitindo por exemplo realizar entrevistas.*
- *A interface online pode ser melhorada em termos da informação que fornece aos candidatos.*
- *Existem diversas formas de divulgação do mestrado que ainda não foram exploradas ou otimizadas (e.g. redes sociais).*
- *Contacto com empresas ou instituições não académicas da área da genética molecular e biomedicina não é de momento muito alargado.*
- *O contacto e envolvimento de alumni na dinamização do ciclo de estudos é de momento limitado*
- *O número de alunos internacionais é ainda incipiente.*
- *O espaço de laboratório pode vir a tornar-se escasso.*
- *A diversidade de disciplinas de opção pode tornar difícil a organização dos horários dos alunos no 1º ano, especialmente no 1º semestre.*
- *Nº e qualificação de pessoal não docente, nomeadamente para apoio à organização do mestrado (por exemplo provas) e para apoio na captação de verbas para a investigação.*
- *Acumulação de momentos de avaliação de diferentes disciplinas em períodos críticos.*

8.1.2. Weaknesses

- *The timing and organization of the present selection procedure is not ideal, given the very large number of candidates (applicants) and the start of the academic year determined by FCT/UNL.*
- *The online interface can be improved with respect to the information provided to applicants.*
- *Several modes of dissemination, like social networks, remain little explored.*
- *Contact with enterprises and non academic institutions in the area of molecular genetics and biomedicine is presently limited.*
- *The number of international students is still very low.*
- *Laboratory space for teaching will soon become limiting.*
- *The multiplicity of elective courses may result in a difficult assembling of individual schedules, in particular in the 1st semester.*
- *The number of qualified non-academic staff is very limited, limiting secretarial support available.*
- *The distribution of the work-load during the curricular year can be further improved.*

8.1.3. Oportunidades

- *A contratação de três novos docentes em curso no DCV irá permitir enriquecer e diversificar o programa curricular do mestrado, nomeadamente através da criação de novas disciplinas de opção e do enriquecimento da comunidade científica das Ciências da Vida ativa no Campus.*
- *Aproveitamento da localização geográfica do campus para atrair estudantes com interesse em desportos aquáticos, especialmente estudantes internacionais.*
- *A abertura do MGMB a outras instituições onde muitos alunos realizam a sua dissertação constitui uma oportunidade para o estabelecimento de parcerias e colaborações, científicas e pedagógicas.*
- *A motivação dos alunos para uma vivência ativa da vida cultural do Campus, bem como das oportunidades de formação e aquisição de novas competências oferecidas na FCT, poderá resultar num perfil distintivo dos alunos do MGMB, que exceda e complemente as capacidades científicas e técnicas adquiridas no decurso da frequência do MGMB.*

8.1.3. Opportunities

- *The ongoing process aiming to engage three new Faculty members in DCV will constitute an opportunity to enrich and diversify the Curriculum of the MGMB, namely by the creation of new elective courses and by the enrichment of the Life Sciences scientific community established in the Campus.*
- *Take advantage of the location of the Campus to attract students (in particular international students) that are interested in water sports.*
- *The openness of the MGMB to other institutions favours the establishment of new collaborations, both scientific and educational.*

- A motivation of the students to take actively advantage of the cultural activities at the campus, as well as of possibilities for the acquisition of soft skills and other educational opportunities will hopefully result in a distinctive profile for MGMB graduates, which will complement their technical and scientific skills.

8.1.4. Constrangimentos

- A conjuntura económica pode vir a provocar um número mais elevado de desistências após a matrícula e possivelmente uma diminuição do nº de candidatos..*
- A conjuntura económica pode vir a ter um impacto negativo na empregabilidade dos diplomados.*
- A conjuntura económica pode vir a ter também um impacto negativo na prossecução dos estudos dos alunos do mestrado, nomeadamente se se verificar uma diminuição do número de bolsas de Doutoramento disponíveis.*
- Prevê-se que o contexto económico, a manter-se ou agravar-se, possa comprometer a capacidade das instituições para promover a manutenção e reposição dos equipamentos e materiais necessários para as aulas práticas (por exemplo, micropipetas).*
- Aumento da oferta de ciclos de estudos com alguma sobreposição temática.*
- Tal como em outras instituições do ensino superior público, a ausência/morosidade dos processos de contratação de pessoal docente/não docente dificulta severamente a resposta atempada às necessidades que se verificam no MGMB.*
- A sobrecarga de trabalho burocrático que recai sobre os Docentes do Ensino Superior tem aumentado continuamente, comprometendo seriamente a disponibilidade dos docentes para as suas diversas atividades. A investigação é a atividade mais afetada uma vez que atividades de captação de financiamento, especialmente financiamento Europeu se revestem de grande complexidade.*

8.1.4. Threats

- The present economic context may cause an increase in the amount of students quitting the MGMB because of financial difficulties.*
- The economic context may also have a negative impact on the employability of the MGMB graduates, especially if the number of PhD bursaries remains low.*
- It is likely that economic difficulties will, in time, prevent the maintenance and replacement of laboratory equipment indispensable for practicals (such as micropipettes).*
- The number of Masters in overlapping scientific areas seems to be increasing, posing a challenge to reach out effectively to the applicants that are the most motivated to the characteristics of the MGMB.*
- Like at all Public Universities, the processes for engaging new staff (both academic and non-academic) at FCT/UNL are difficult and extremely extended in time, which makes it very difficult to respond in a timely and appropriate fashion to needs related to teaching or support functions.*
- The amount of bureaucratic work to be performed by faculty is growing rapidly to a point that it seriously affects the time available for research, and in particular the time required to procure financial support for research.*

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

1 - Ponto fraco- Timing e faseamento da seleção de candidatos precisa de ser revista
Ação de melhoria: Em articulação com o Conselho Científico e com os Coordenadores de Ciclos de Estudos afins, será elaborado um novo esquema de prazos e de fases para a seleção de candidatos, que deverá ter lugar mais cedo e ficar concluído em julho com a matrícula da maioria dos estudantes.

9.1.1. Improvement measure

1 - Weakness - Timing of the selection of applications needs to be revised
Improvement action: Together with the Scientific Council of FCT/UNL and with the Course Coordinators of related 2nd cycles, a new schedule for selection and enrollments will be conceived. The selection should take place earlier and the first phase should be concluded in July with the enrollment of the majority of the students.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

1. Alta: a implementar no próximo ano letivo

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

1. High: should be implemented in 2015

9.1.3. Indicadores de implementação

1. Alteração dos períodos de candidatura por forma que idealmente a maioria dos alunos esteja matriculada no fim de julho

9.1.3. Implementation indicators

1. Changed application and enrollment dead lines for academic year 2015/2016

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

2 -Ponto fraco: distribuição dos momentos de avaliação ao longo do semestre pode ser melhorada

Ação de melhoria: apreciação conjunta, por parte dos docentes e do coordenador, não só do faseamento mas também da natureza dos momentos de avaliação, por forma a evitar momentos de concentração excessiva de trabalho.

9.1.1. Improvement measure

2 - Weakness: Distribution of the work load related to evaluations throughout the semester can be improved

Improvement action: joint evaluation by the Course Coordinator and teachers of the nature and timing of the evaluation moments, so as to avoid moments of excessive concentration of the workload.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

2-Alta: a implementar nos próximos dois anos lectivos

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

2-High: to be implemented during the next two academic years

9.1.3. Indicadores de implementação

2-Distribuição equilibrada do esforço ao longo do semestre

9.1.3. Implementation indicators

2-Balanced distribution of the work load throughout the semester

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

3-Ponto fraco: A interface online pode ser melhorada

Ação de melhoria: adicionar informação sobre carreiras e empregabilidade no site do MGMB

9.1.1. Improvement measure

3-Weakness: Online interface can be improved

Improvement action: Additional information concerning employability and professional experience of alumni will be included in the MGMB site.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

3-Alta: implementação durante os próximos dois anos lectivos

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

3-High: to be implemented during the next two academic years

9.1.3. Indicadores de implementação

3-Diminuição do nº de questões dirigidas ao Coordenador sobre perspectivas de emprego e carreiras; candidatos mais bem informados e motivados.

9.1.3. Implementation indicators

3-A lower number of questions addressed to the Course Coordinator concerning career prospects; better informed candidates concerning possible career paths and employability.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

4-Ponto fraco: Disseminação nas redes sociais pouco explorada

Ação de melhoria: Utilizar as redes sociais para divulgar as características do mestrado por forma a atrair candidatos tão motivados e bem esclarecidos quanto possível.

9.1.1. Improvement measure

4-Weakness: Dissemination of the study cycle in social networks has been little explored

Improvement action: using social networks to inform potential candidates over the characteristics of the MGMB, so that applicants are as well informed as possible.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

4-Alta: implementação na próxima época de candidaturas

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

4-High: to be implemented during the next two academic years

9.1.3. Indicadores de implementação

4-Aumento do nº de alunos que tomaram contacto com o Mestrado através das redes sociais

9.1.3. Implementation indicators

4-An increase in the number of students that get to know the MGMB through social networks

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

5-Ponto fraco: Contacto com instituições empresas da área da Genética Molecular e Biomedicina pouco explorada.

Ação de melhoria: Iniciar novos contactos com empresas e instituições, com vista a identificar necessidades de formação e divulgar o mestrado

9.1.1. Improvement measure

5-Weakness: Contact with enterprises and non-academic institutions in the área of Molecular Genetics and Biomedicine should be promoted

Improvement action: Promote contacts with enterprises and non-academic institutions in the area of Molecular Genetics and Biomedicine to identify required skills and to promote the MGMB

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

5-Alta: a implementar nos próximos dois anos lectivos

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

5-High: to be implemented during the next two academic years

9.1.3. Indicadores de implementação

5-Aumento do nº de empresas e instituições da área da biomedicina que conhecem o MGMB; necessidades de formação identificadas através destes contactos incorporadas nos programas das unidades curriculares; aumento do número de diplomados a trabalhar neste tipo de empresa.

9.1.3. Implementation indicators

5-An increase in the number of enterprises in the area of Molecular Genetics and Biomedicine that know about MGMB; skills considered importante by these enterprises and institutions incorporated in CUs. An increase in the number of MGMB graduates working in these enterprises and institutions.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

6- Ponto fraco: Número incipiente de estudantes internacionais

Ação de melhoria: melhor divulgação da localização do Campus (favorável para praticantes de desportos aquáticos) e da possibilidade de a leccionação ser em inglês, sempre que há alunos estrangeiros; divulgação em inglês nas redes sociais.

9.1.1. Improvement measure

6-Weakness: low number of international students

Improvement action: better advertisement in social networks and others about the characteristics of the MGMB and the favorable location of the campus for water sports fans; advertise the fact that the MGMB is taught in English when international students are enrolled.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

6-Alta: a implementar nos próximos dois anos lectivos

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

6-High: to be implemented during the next two academic years

9.1.3. Indicadores de implementação

6-Aumento do número de estudantes internacionais

9.1.3. Implementation indicators

6-A larger number of international students

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

7- Ponto fraco: insuficiente envolvimento de antigos alunos

Ação de melhoria: convidar antigos alunos a partilhar a sua experiência profissional, pessoalmente ou através das redes sociais.

9.1.1. Improvement measure

7-Weakness: insufficient mobilization of alumni

Improvement action: invite alumni to share their professional experience, personally or through social networks.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

7-Alta: a implementar nos próximos dois anos lectivos

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

7-High: to be implemented during the next two academic years

9.1.3. Indicadores de implementação

7-Maior participação dos alumni na vida do MGMB (palestras; presença nas redes sociais)

9.1.3. Implementation indicators

7-A more significant participation of the alumni in the activities of MGMB (conferences; presence in social networks).

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

8-Ponto fraco: Espaço de laboratório escasso

Ação de melhoria: adaptação de um novo laboratório 353 por forma a poder funcionar como laboratório de aulas práticas.

9.1.1. Improvement measure

8-Weakness: Limiting laboratory space

Improvement action: Adaptation of a new laboratory (Lab 353) so that it can be used to teach practicals.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

8-Alta: em curso, implementação durante o próximo ano lectivo

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

8-High: ongoing; will be operational in the next academic year

9.1.3. Indicadores de implementação

8-Diminuição genérica da rigidez dos horários das aulas práticas de disciplinas leccionadas pelo DCV

9.1.3. Implementation indicators

8-Increase in flexibility in the schedules of practicals for all CUs taught by DCV

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

9-Ponto fraco: N° elevado de disciplinas de opção pode dificultar a construção de horários, especialmente no 1º semestre

Ação de melhoria: Passagem a obrigatória de uma disciplina de opção do 1º semestre (Diagnóstico Molecular) que é escolhida por quase todos os alunos.

9.1.1. Improvement measure

9-Weakness: diversity of elective courses that may be followed by the students complicates the construction of individual schedules in the 1st semester.

Improvement action: change the status of the elective CU which is most frequently chosen in the 1st semester (Molecular Diagnostics) to mandatory.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

9-Alta: implementação logo que possível

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

9-High: as soon as possible

9.1.3. Indicadores de implementação

9-A UC Diagnóstico Molecular passa a ser obrigatória

9.1.3. Implementation indicators

9-The CU Molecular Diagnostics becomes mandatory

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

10-Ponto fraco: N° e qualificação de pessoal não docente

Ação de melhoria: substituição da funcionária que se aposentou em 2014, procurando que o (a) substituto (a) que possa ter a melhor qualificação possível.

9.1.1. Improvement measure

10-Weakness: number and qualification of non-academic staff

Improvement action: replacement of the staff member who retired in 2014, preferably by someone with the best possible qualifications.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

10-Alta: em curso

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

10-High: ongoing

9.1.3. Indicadores de implementação

10-Contratação de novo funcionário de apoio aos laboratórios de ensino

9.1.3. Implementation indicators

10-Engagement of a new staff member

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

Pretende-se introduzir as seguintes pequenas alterações à estrutura curricular do MGMB

1) A UC de Diagnóstico Molecular (3 ECTS, 1º semestre, opcional) passa a ser obrigatória. A razão para esta alteração prende-se com o facto de a esmagadora maioria dos estudantes escolher esta opção no primeiro semestre, justificando-se por isso que passe a obrigatória. Isto facilitará a organização dos horários por forma a que todos os alunos que pretendem frequentar esta UC não sejam impedidos de o fazer por terem incompatibilidade de horário com uma outra opção da sua preferência.

2) Adicionar ao Bloco de Opções A a UC Biofármacos (3 ECTS) e ao bloco B a UC Biomedicina Molecular (3ECTs) e eliminar do Bloco de Opções B a UC de Biotecnologia Vegetal e das Células Animais (6 ECTS) que deixou de ser lecionada.

3) Adicionar aos Blocos de Opções A e B, uma UC de escolha livre (3 ECTS) dentro das áreas científicas do mestrado indicadas, dependente de aprovação da Comissão Científica do Mestrado.

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The following small adjustments to the Curricula Structure are envisaged:

1) Changing the status of CU Molecular Diagnostics (1st semester) from elective to mandatory. This course is chosen by the large majority of the students, so it should accordingly become mandatory. This will facilitate the construction of individual student schedules so that no schedule incompatibilities with other elective CUs will prevent students to follow this CU.

2) The CU Biotechnology of Plants and Animal Cells will be removed from Option B (2nd semester) because it has been suppressed ; the CU Biopharmaceuticals will be introduced in Options A (1st semester) and CU Molecular Biomedicine in Options B

3) A CU (3 ECTS) to be freely chosen by the student among those offered in the Scientific areas indicated, pending approval by the MGMB Scientific Comitee

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

Mapa

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

10.1.2.1. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

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	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Genética Molecular/Ciências Biomédicas / Molecular Genetics/Biomedical Sciences	GMCB	72	0
Biologia Celular / Cellular Biology	BC	9	0
Biologia Molecular/Molecular biology	BM	3	0
Microbiologia / Microbiology	Mb	6	0
Competências Complementares / Transferable Skills	CC	3	0
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	6
Bioinformática, Biol. Molecular, Biotecnologia, Bioquímica, Ciências Humanas Sociais, Eng. Materiais, Genética Molecular/Ciências Biomédicas, Microbiologia	BI/BM/Bt/Bq/CHS/EMt/GMCB/Mb	0	21
(7 Items)		93	27

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII - - 1º ano/1º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

10.2.1. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

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:

1º ano/1º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year/1st semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Neurobiologia / Neurobiology	BC	Semestral/ Semester	168	T:21; PL:39 OT:3	6	Obrigatória / Mandatory
Regulação da Expressão Genética / Gene Regulation	GMCB	Semestral/ Semester	168	T:21; PL:39; OT:3	6	Obrigatória / Mandatory
Biologia do Desenvolvimento / Developmental Biology	BC	Semestral/ Semester	84	T:14; TP:12; PL:3; S:5; OT:1	3	Obrigatória / Mandatory
Diagnóstico Molecular/Molecular Diagnostics	BM	Semestral/ Semester	84	T: 14; TP: 18; S:1; OT:3	3	Obrigatória / Mandatory
Unidade Curricular do Bloco Livre / Unrestricted Elective	QAC	Semestral/ Semester	165	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção A / Option A	GMCB / Mb / EMt / Bi / BM	Semestral/ Semester	168	depende das UC escolhidas/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
(6 Items)						

Mapa XII - - 1.º Ano/1.º semester – Grupo de Opções A

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

10.2.1. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

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:

1.º Ano/1.º semester – Grupo de Opções A

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year/1st Semester – Option A Group

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Rotações Laboratoriais A / Laboratory Rotations A	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:7	3	Optativa / Optional
Rotações Laboratoriais B / Laboratory Rotations B	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:7	3	Optativa / Optional
Microbiologia Molecular / Molecular Microbiology	Mb	Semestral/ Semester	84	T:14; TP:21; OT:1	3	Optativa / Optional
Microbiologia Alimentar / Food Microbiology	Mb	Semestral/ Semester	168	T:21; TP:6; PL:33; OT:3	6	Optativa / Optional
Biomateriais / Biomaterials	EMt	Semestral/ Semester	164	T:28; PL:42; OT:6	6	Optativa / Optional
Biossensores / Biosensors	EMt	Semestral/ Semester	164	T:28; PL:42; S:4; OT:6	6	Optativa / Optional
Bioinformática em Biomedicina / Bioinformatics in Biomedicine	Bi	Semestral/ Semester	168	T: 21; PL:33; OT: 3	6	Optativa / Optional
Biofármacos/ Biopharmaceuticals	Bt	Semestral/ Semester	84	T:14; TP:6; PL:8	3	Optativa / Optional
Unidade Curricular Livre / Free Course	BI/BM/Bt/Bq/CHS/ EMt/GMCB/Mb	Semestral/ Semester	84	depende da UC escolhida/ dependent of choice	3	Optativa / Optional
(9 Items)						

Mapa XII - - 1.º ano / 2.º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Genética Molecular e Biomedicina

10.2.1. Study programme:

Molecular Genetics and Biomedicine

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:
1.º ano / 2.º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Epidemiologia Molecular / Molecular Epidemiology	Mb	Semestral/ Semester	84	T:9; TP:23; S:1; OT:3	3	Optativa / Optional
Genética Humana e Oncobiologia / Human Genetics and Oncobiology	GMCB	Semestral/ Semester	168	T:21; TP:6; PL:33; OT:3	6	Optativa / Optional
Microbiologia Celular / Cellular Microbiology	Mb	Semestral/ Semester	84	T:14; TP:3; PL:15; S:3; OT:1	3	Optativa / Optional
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CC	Semestral/ Semester	84	TP:40	3	Optativa / Optional
Opção B1 / Option B1	GMCB / Bt / Bq / CHS / BM	Semestral/ Semester	161	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção B2 / Option B2	GMCB / Bt / Bq / CHS / BM	Semestral/ Semester	161	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção B3 / Option B3	GMCB / Bt / Bq / CHS / BM	Semestral/ Semester	84	depende da UC escolhida/ dependent of choice	3	Optativa / Optional
(7 Items)						

Mapa XII - - 1.º Ano / 2.º semestre - Grupo de Opções B

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Genética Molecular e Biomedicina

10.2.1. Study programme:
Molecular Genetics and Biomedicine

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:
1.º Ano / 2.º semestre - Grupo de Opções B

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:*1st Year / 2nd Semester - Options B Group***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Rotações Laboratoriais C / Laboratory Rotations C	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:32	3	Optativa / Optional
Rotações Laboratoriais D / Laboratory Rotations D	GMCB	Semestral/ Semester	84	OT:32	3	Optativa / Optional
Genómica e Evolução Molecular / Genomics and Molecular Evolution	GMCB	Semestral/ Semester	84	T:12; TP:21; S:2; OT:1	3	Optativa / Optional
Bionanotecnologia / Bionanotechnology	BT	Semestral/ Semester	168	TP:36; PL:12; S:6; OT:6	6	Optativa / Optional
Biomedicina Molecular / Molecular Biomedicine	GMCB	Semestral/ Semester	84	TP:40; OT:10	3	Optativa / Optional
Bioquímica Clínica / Clinical Biochemistry	Bq	Semestral/ Semester	168	T:24; TP:14; S:10; OT:5	6	Optativa / Optional
Bioética / Bioethics	CHS	Semestral/ Semester	80	TP:28	3	Optativa / Optional
Bioquímica Estrutural / Structural Biochemistry	BM	Semestral/ Semester	161	T:28;TP:14;PL:14; S:10; OT:5	6	Optativa / Optional
Unidade Curricular Livre / Free Course	BI/BM/Bt/Bq/CHS/EMt/GMCB/Mb	Semestral/ Semester	84	depende da UC escolhida/ dependent of choice	3	Optativa / Optional
(9 Items)						

Mapa XII - - 2.º ano / 3.º e 4.º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Genética Molecular e Biomedicina***10.2.1. Study programme:***Molecular Genetics and Biomedicine***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:***2.º ano / 3.º e 4.º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 3rd and 4th semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

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

Dissertação em Genética Molecular e Biomedicina / Master Thesis in Molecular Genetics and Biomedicine (1 Item)	GMCB	Anual / Annual	1680	OT:70; O:404	60	Obrigatória / Mandatory
---	------	----------------	------	--------------	----	-------------------------

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 - Biomedicina Molecular / Molecular Biomedicine

10.4.1.1. Unidade curricular:

Biomedicina Molecular / Molecular Biomedicine

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista - TP:20h; OT:6h

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

Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes - TP:10h; OT:4h
Convidados - TP10h

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

O objetivo geral de aprendizagem é o de sensibilizar o aluno para a importância da Biomedicina Molecular em geral e do seu impacto no campo da biomedicina.

Objetivos específicos: Aplicações de estruturas moleculares em biomedicina: diagnóstico e terapêutica; aplicações biomédicas; smart design; nanobiotecnologia e investigação biomédica.

Desenvolver competências de utilização de conhecimentos teóricos para utilização de estruturas moleculares em aplicações biomédicas; discussão crítica de trabalhos científicos.

Trabalho em grupo e capacidade de participação em discussão científica sobre o tema.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective is to provide students with an overview of the use of molecular technologies in medicine and the relevance of Biomedicine in research.

Specifically, to investigate application of molecular structures in biomedicine: diagnostics and therapeutics; biomedical applications; smart design; nanotechnology for biomedicine.

Arguing and discussion skills based on critical evaluation of molecular biomedicine studies and applications.

Team work skills and scientific discussion

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Mecanismos Moleculares de controlo celular*
2. *Molecular actuators*
3. *Smart design de estruturas moleculares*
4. *Aplicação em biossensores*
5. *Estratégias de terapêutica molecular*
6. *Therapeutic nucleic acids: silenciamento génico e compensação genómica*
7. *Modelos in vitro em biomedicina*
8. *Modelos in vivo em biomedicina*
9. *Drug discovery, desenvolvimento e validação*
10. *Bionanotecnologia e Bionanomáquinas*
11. *Sistemas de regeneração*
12. *Translação para sociedade, bioética e regulamentação*

10.4.1.5. Syllabus:

1. *Molecular mechanisms in cell control*
2. *Molecular actuators*
3. *Smart design of molecular structures*
4. *Biosensing applications*
5. *Molecular therapeutics*
6. *Therapeutic nucleic acids: gene silencing and dose compensation*
7. *in vitro models*
8. *in vivo models*
9. *Drug discovery, development and validation*
10. *Bionanotechnology and Bionanomachines*
11. *Regenerative systems*
12. *Translation, ethical and societal impact, regulation.*

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

A relevância dos aspetos biomoleculares na medicina moderna e na atualidade, a produção, validação, manipulação e utilização de sistemas é abordado genericamente através da introdução de tópicos. A aplicação direta em biotecnologia e em biomedicina é apresentada, com ênfase na caracterização molecular e aplicação em sistemas de deteção e dispositivos biomédicos. Relação com Bionanotecnologia e resolução à escala molecular são fundamentais. A discussão destes temas (case study) é fundamental.

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

The relevance of molecular mechanisms in modern biomedicine and in biopharma applications are discussed and students ought to argue current trends in technology for biomedical applications. Biomedical application is presented with strong emphasis on the molecular characterisation. Suitable applications in biomedical technologies and research (disease, therapeutics, etc), including devices (detection and diagnostics). Current trends in bionanotechnology and molecular scale are fundamental issues. All these are addressed via case study discussion.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas (3 h) para exposição de matéria e resolução de problemas/casos práticos de aplicações. Apresentação de artigos e discussão em equipa. Alunos trabalham em grupo preparando um trabalho. Apresentam e discutem com o resto da aula. Convidados – especialistas em áreas particulares – apresentam tópicos/seminário nas aulas TP. Preparação de monografia e apresentação oral. Avaliação: Apresentação e discussão de artigos científicos (20%); Monografia sobre um tema proposto (25%), apresentação e discussão oral do tema da monografia (55%).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

TP (3h) for thematic exposition and case study discussion and presentation. Paper presentation and discussion (team work). Students are evaluated also on the participation in scientific discussion on presented papers. Monograph is prepared and publically presented. Invited lectures will present recent scientific achievements. Evaluation: Scientific paper presentation and discussion (20%); monograph on a theme (25%); oral presentation and discussion of monograph (55%).

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

Tópicos programáticos são primeiramente introduzidos em apresentações Teóricas, seguindo-se discussão de

artigos científicos sobre essas temáticas – desta forma pretende-se apresentar e discutir os temas propostos. As monografias, com apresentação e discussão pública, permitem relacionar as matérias apreendidas sobre os vários aspetos da Biomedicina Molecular enquanto se desenvolvem competências de apresentação, discussão e crítica de trabalho científico.

Sistema baseado no trabalho do aluno e focado na aprendizagem em grupo. Uma variação de TBL.

Focado na discussão de conceitos para adquirir competências críticas de análise em Biomedicina molecular.

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

Topics are introduced by the lecturer, and then recent papers are discussed on the thematic issue. Monograph and its public presentation and discussion allow to relate themes and integrate current knowledge and trends in molecular biomedicine - skills are developed through learning to discuss and argue about the molecular mechanisms involved in real situations/application in Biomedicine.

Learning based on the students' work and focused on a TBL based approach.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*New Advances on Disease Biomarkers and Molecular Targets in Biomedicine; 2013; ISBN-13: 978-1627034555
ISBN-10: 1627034552*

Biomedicine; 2012; ISBN 978-953-51-0352-3

Systems Biomedicine: Concepts and Perspectives; 2009; ISBN: 978-0-12-372550-9

Complex Systems Science in Biomedicine; 2006; ISBN: 978-0-387-30241-6; 978-0-387-33532-2

Mapa XIV - Biofármacos / Biopharmaceuticals

10.4.1.1. Unidade curricular:

Biofármacos / Biopharmaceuticals

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

Paula Maria Marques Leal Sanches Alves - T:14h; TP:6h; PL:8h

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

N/A

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

- A Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos, nomeadamente proteínas recombinantes (p.ex., anticorpos monoclonais), vacinas e vectores virais para terapia génica.

- Relevância das células estaminais como produtos de elevado potencial terapêutico.

- Desenvolvimento de competências na área de tecnologias de cultura de células como modelos in vitro para investigação fundamental e ensaios pré-clínicos (p.ex., culturas primárias de células de cérebro e hepatócitos para ensaios de toxicologia).

- Estudos de caso e exemplos de aplicações biotecnológicas da tecnologia de células animais.

- Relevância da Tecnologia de Células Animais em I&D na Indústria Farmacêutica e em SME.

- Exploração comercial das áreas da biotecnologia de células animais e mercado das biotecnologias.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Establishment of Animal Cell Technology as a key area in the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant proteins (e.g., monoclonal antibodies), vaccines and viral vectors for gene therapy.

- Relevance of stem cells as products of high therapeutic potential.

- Development of skills in cell culture technologies as in vitro models for basic research and preclinical trials (e.g., primary cultures of brain cells and hepatocytes for toxicology testing).

- Case studies and examples of biotechnological applications of Animal Cell Technology.

- Impact of Animal Cell Technology in Pharma and Small Biotech companies.

- Commercial exploitation of the areas of animal technology and its contextualization in the biotechnology market.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- Princípios básicos de cultura de células animais, técnicas de imortalização celular e desenvolvimento de linhas celulares produtoras.

- Cultura de células animais em bioreactores: Produção, purificação, caracterização e aumento de escala.

- Produção de biofármacos, vacinas, VLP's (Virus-Like Particles, Partículas Quasi-Víricas) e vectores para terapia génica.

- Noções básicas de GMP (Good Manufacturing Practices, Boas Práticas de Fabrico).

- Células animais como modelos para investigação pré-clínica.
- Aspectos de bioengenharia de células estaminais, aplicações em terapia celular e como ferramentas para rastreio de biofármacos.

10.4.1.5. Syllabus:

- Basic principles of animal cell culture techniques, cellular immortalization and development of production cell lines.
- Culture of animal cells in bioreactors, upstream, downstream and product characterization.
- Production of biopharmaceuticals, vaccines, VLP's (Virus-Like Particles) and gene therapy vectors.
- Introduction to GMP (Good Manufacturing Practices).
- Animal cells as models in preclinical research.
- Aspects of stem cell bioengineering and applications in cell therapy and as tools for biopharmaceuticals screening.

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

Pretende-se consolidar e alargar o conhecimento dos alunos na área da biotecnologia de células animais. Dessa forma, o aluno adquire os conhecimentos e as ferramentas que lhe permitam aperceber-se da importância da Tecnologia de Células Animais como uma área crucial na descoberta e desenvolvimento de biofármacos complexos.

Serão abordadas a relevância das metodologias analíticas na caracterização de biofármacos, bem como noções de Boas Práticas de Fabrico. Devido ao carácter eminentemente prático e demonstrativo das aulas, serão abordados vários estudos de caso e exemplos de aplicações biotecnológicas da Tecnologia de Células Animais, assim como de exploração comercial das áreas da biotecnologia e sua contextualização no mercado das biotecnologias.

Devido à sua grande aplicabilidade industrial, será dada especial ênfase às tecnologias de cultura de células como modelos in vitro para investigação fundamental e para ensaios pré-clínicos.

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

Special emphasis will be on Animal Cell Technology as a key area in the discovery and development of complex biopharmaceuticals, including recombinant proteins, vaccines and viral vectors for gene therapy.

Knowledge in Bioprocess development, exquisite analyticals for characterization of Biological Products and Good manufacturing Practices will allow the students to realize the importance of Animal Cell Technology in Biotechnology. Because of the eminently practical and demonstrative classes, several case studies and examples of biotechnological applications of Animal Cell Technology will be discussed.

Areas of commercial exploitation of animal technology and its context in the biotechnology market will also be characterized. Due to their extensive industrial applicability, special emphasis will be given to technologies such as cell culture models in vitro for basic research and preclinical trials.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular inclui aulas: teóricas, teórico-práticas e experimentais em laboratório. Nas aulas teóricas a matéria será exposta e nas aulas teórico-práticas serão abordados estudos de caso através da análise de artigos científicos, o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório.

A avaliação será feita através de um exame escrito sobre temas explorados nas aulas teóricas (60 %), das apresentações dos estudantes e discussões durante sessões teórico-práticas e seminários e sobre temas previamente fornecidos pelos Professores (20 %) e dos relatórios das aulas praticas (20%).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A unidade curricular inclui aulas: teóricas, teórico-práticas e experimentais em laboratório. Nas aulas teóricas a matéria será exposta e nas aulas teórico-práticas serão abordados estudos de caso através da análise de artigos científicos, o que permitirá a consolidação dos conhecimentos que posteriormente serão postos em prática nas aulas de laboratório.

A avaliação será feita através de um exame escrito sobre temas explorados nas aulas teóricas (60 %), das apresentações dos estudantes e discussões durante sessões teórico-práticas e seminários e sobre temas previamente fornecidos pelos Professores (20 %) e dos relatórios das aulas praticas (20%).

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

O ensino tem um carácter teórico-prático e experimental que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos na área de tecnologia de células animais no desenvolvimento de biofármacos. As aulas teóricas, teórico/práticas e de laboratório complementam-se de forma a fornecer uma aprendizagem integrada. A apresentação e discussão de artigos científicos nas aulas teórico-práticas e nos Seminários é antecedida da entrega de um resumo de 3000 caracteres que ajuda os alunos a cimentar as ideias principais, a perspectivar o debate e a explorar pontos de discussão.

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

The combination between lectures, tutorials and lab sessions will allow students to acquire and apply knowledge in the field of Animal Cell technology in drug discovery and development. The lectures, tutorial and laboratory sessions complement each other in order to provide an integrated learning. The presentation and discussion of scientific papers in the tutorials and workshops is preceded by the delivery of a 3000 character summary that helps students to consolidate the main ideas, to focus the debate and to explore topics for discussion.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

“Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications”, R. Ian Freshney, Wiley-Blackwell, 6th edition, 2010

Animal Cell Technology: From Biopharmaceuticals to Gene Therapy, Castilho, Morais, Augusto e Butler (Ed), Taylor and Francis Group (Pub)

Tecnologia do Cultivo de Células Animais de Biofármacos e Terapia Gênica, Morais AM, Castilho L, Augustos EP (Eds), Editora Roca (Pub)

Artigo científicos publicados em revistas internacionais da especialidade com elevado impacto, por exemplo, Nature Biotechnology, Trends in Biotechnology, Biotechnology and Bioengineering, Tissue Engineering, Journal of Biotechnology, Gene Therapy.