

ACEF/1415/17642 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências (UL)

A3. Ciclo de estudos:

Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento

A3. Study programme:

Evolutionary and Developmental Biology

A4. Grau:

Mestre

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

Despacho n.º 5761/2010: nº 62 de 30 de Março de 2010

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Biologia

A6. Main scientific area of the study programme:

Biology

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

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

2 years

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

20

A11. Condições específicas de ingresso:**1 — Habilitações de acesso**

São admitidos como candidatos à inscrição no ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento:

- a) os titulares de grau de licenciado ou equivalente legal na área científica da Biologia e áreas afins.*
- b) os titulares de grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um estado aderente a este Processo na área científica da Biologia e áreas afins.*
- c) os titulares de um grau académico superior estrangeiro na área científica da Biologia e áreas afins que seja reconhecido como satisfazendo os objectivos do grau de licenciado pelo conselho científico da Faculdade de Ciências.*

A11. Specific entry requirements:

Are admitted as candidates for enrollment in the Master the holders of:

- a) a degree or legal equivalent in the scientific domain of Biology and related areas;*
- b) a foreign academic degree in a first cycle of studies organized following the principles of the Bologna Process by a State acceding to this process, in the scientific domain of Biology and related areas*
- c) a foreign academic degree in the scientific domain of Biology and related areas that is recognized as meeting the objectives of a degree by the Scientific Council of the Faculty of Sciences of the University of Lisbon.*

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:**

Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento

A13.1. Study programme:

Evolutionary and Developmental Biology

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*
Biologia	BIO (ECTS Opt. 48-60)	60	60
Outra	OUT (ECTS Opt. 0-12)	0	12
(2 Items)		60	72

A14. Plano de estudos**Mapa II - - 1º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***A14.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Opção Livre	BIO/OUT	semestral	168	-	6	Optativa
(5 Items)						

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:**

Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento**A14.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*1º ano / 2º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	-	6	Optativa
Opção Livre (5 Items)	BIO/OUT	semestral	168	-	6	Optativa

Mapa II - - 2º ano**A14.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***A14.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year*

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Projecto em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento	BIO	semestral	168	TP-75;OT-15	6	obrigatória
Dissertação (2 Items)	BIO	anual	1512	OT-60	54	obrigatória

Mapa II - Disciplinas nucleares - 1º Ano/1º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***A14.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Disciplinas nucleares***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Nuclear curricular units***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano/1º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year/1st Semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biologia Computacional e Genómica	BIO	Semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	NUCLEAR
Modelos Animais em Investigação Biomédica	BIO	Semestral	84	T:30; TP:7,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Delineamento Experimental	BIO	Semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Evolução de Interações Bióticas	BIO	Semestral	84	T:22,5; TP:15; OT:7,5	3	NUCLEAR
Evolução Experimental	BIO	Semestral	168	T:30; TP:15; PL:30; OT:15	6	NUCLEAR
Filogenética	BIO	Semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Genes e Adaptação	BIO	Semestral	84	T:22,5; TP:15; OT:7,5	3	NUCLEAR
Genética da Conservação	BIO	Semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Genética Evolutiva e Doença Humana	BIO	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	NUCLEAR
Genética Populacional	BIO	Semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	NUCLEAR
Métodos Computacionais em Evolução e Ecologia	BIO	Semestral	84	T:15; TP:22,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Ontogenia do Comportamento	BIO	Semestral	84	T:15; TP:22,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Prática de Investigação em Biologia						

Evolutiva e do Desenvolvimento I	BIO	Semestral	84	PL: 37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Seleção Artificial e Melhoramento Genético	BIO	Semestral	84	T:15; TP:22,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Seminários em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento	BIO	Semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Estudos Avançados em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento I	BIO	Semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	NUCLEAR
Estudos Complementares em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento I	BIO	Semestral	84	T:15; PL:22,5; OT:7,5	3	NUCLEAR

(17 Items)

Mapa II - Disciplinas nucleares - 1º Ano/2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento

A14.1. Study programme:

Evolutionary and Developmental Biology

A14.2. Grau:

Mestre

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

Disciplinas nucleares

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

Nuclear curricular units

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano/2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year/2nd Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioimagiologia	BIO	Semestral	84	T:15; PL:22,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Citogenómica	BIO	Semestral	84	T:10; TP:12,5; PL:15; OT:7,5	3	NUCLEAR
Especiação	BIO	Semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Evolução e Desenvolvimento do Sistema Imunitário	BIO	Semestral	84	T:22,5; TP:15; OT:7,5	3	NUCLEAR
Evolução e Desenvolvimento	BIO	Semestral	168	T:22,5; PL:52,5; OT:15	6	NUCLEAR
Genes e Moléculas no Desenvolvimento	BIO	Semestral	168	T:22,5; PL:52,5; OT:15	6	NUCLEAR
Genómica Funcional e Comparativa	BIO	Semestral	84	T:7,5; TP:22,5; OT:15	3	NUCLEAR
Biologia e Tecnologia de Células Estaminais	BIO	Semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	NUCLEAR
Neurobiologia Comparativa e do Desenvolvimento	BIO	Semestral	84	T:22,5; TP:15; OT:7,5	3	NUCLEAR
Transcriptómica	BIO	Semestral	84	T:10; TP:12,5; PL:15; OT:7,5	3	NUCLEAR

Zoogeografia e Alterações Climáticas	BIO	Semestral	84	T:37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Prática de Investigação em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento II	BIO	Semestral	84	PL: 37,5; OT:7,5	3	NUCLEAR
Estudos Avançados em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento II	BIO	Semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	NUCLEAR
Estudos Complementares em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento II	BIO	Semestral	84	T:15; PL:22,5; OT:7,5	3	NUCLEAR

(14 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

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

José Élio da Silva Sucena, Solveig Thorsteindottir e Maria Manuela Coelho

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 / 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 da Universidade de Lisboa

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

[A19._A19. Regulamento - creditação da experiência profissional -UL.pdf](#)

A20. Observações:

O Curso é composto por uma componente curricular envolvendo diversas disciplinas, totalizando 66 ECTS, e por uma dissertação de Mestrado, correspondente a 54 ECTS. A componente curricular do primeiro ano inclui 5 disciplinas em cada semestre, com 6 ECTS, que podem ser desdobradas em disciplinas de 3 ECTS incluídas em 2 categorias: nuclear, com carácter obrigatório (4 disciplinas no 1º semestre e 4 disciplinas no 2º semestre), e opcional (1 disciplina no 1º semestre e 1 disciplina no 2º semestre).

1 — Em cada ano letivo a Comissão de Mestrado indicará quais as disciplinas nucleares obrigatórias que, em cada semestre, funcionarão nesse ano letivo. A disciplina de carácter obrigatório 'Projeto', deverá ser feita no 1º semestre do 2º ano.

2 — Os alunos cujo currículo não inclua formação em áreas consideradas como constituindo requisito essencial para o acompanhamento do presente curso de mestrado, poderão ser aconselhados pela Comissão de Mestrado a utilizar até 12 dos ECTS optativos na realização de disciplinas que colmatem essa lacuna.

3 — Opção Livre: 12 ECTS em disciplina(s) de qualquer área científica da FCUL (exceto disciplinas que tenham sobreposição de conteúdos programáticos) ou disciplina(s) de outra área científica da UL.

Nota:

No ponto 7.1.4 (empregabilidade), os números fornecidos referem-se às 62 respostas obtidas de um universo de 85 ex-alunos contactados.

Fonte dos indicadores:

- 5.1. "Caracterização dos estudantes": RAIDES13 – Inscritos 2013/14;

- 5.1.3. "Procura do ciclo de estudos": Nº de candidatos 1ª opção = nº de candidatos; nº de colocados = admitidos (sem desistentes) = nº de colocados 1ª opção. Fonte: Unidade Académica (2014/15: dados provisórios);

- 7.1.1. "Eficiência formativa": 2011/12-RAIDES12; 2012/13- RAIDES13; 2013/14- Dados provisórios. Não estão contabilizados os alunos que concluíram a parte curricular do Mestrado.

- 7.3.4. “Nível de internacionalização”: Alunos: 2013/14- RAIDES13+Unidade Académica.

Observações:

- a) *Constam no guião as u.c. ativas em 2014/15 ou as que têm funcionado nos últimos anos letivos no referido curso;*
 b) *Algumas u.c. pertencentes a vários cursos foram corrigidas (em termos de designação/semestre/carga horária) pela versão mais atual da mesma, de modo a uniformiza-las em todos os ciclos de estudos onde existem.*

A20. Observations:

The Masters degree is composed of a curricular component with several courses, totalling 66 ECTS, and by a Masters thesis of 54 ECTS. The curricular component includes 5 courses of 6 ECTS each in each of the 2 semesters of the 1st year, which can substituted by the appropriate number of courses of 3 ECTS. There are 2 categories of courses: nuclear, which are obligatory (4 courses in the 1st semester and 4 courses in the 2nd semester) and optional (1 course in the 1st semester and 1 course in the 2nd semester).

1 – Each academic year, the Commission of the Masters programme indicates which nuclear courses will be obligatory in each semester of that academic year. The obligatory course Project, should be done in the 1st semester of the 2nd year.

2 – Students which lack preparation in the core subjects of the Masters programme and are thus at risk of not being able to follow the programme of the Masters, can be advised by the Commission of the Masters to use up to 12 ECTS of the optional courses to take appropriate courses on the cores subjects from the licenciatura.

3 – Optional courses: 12 ECTS in whatever scientific area in FCUL (except courses which overlap with the programme of the Masters) or courses from other scientific areas in the ULisboa.

After considering the courses proposed by the Commission of the Masters, the Department of Animal Biology, decides and publishes which of the nuclear courses, will be offered in the incoming academic year, and specifies which ones of those will be obligatory and which will be optional.

Note:

On item 7.1.4 the numbers provided refer to the 62 students which have replied from a sample of 85 contacted ex-students.

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento visa dar uma formação avançada em duas áreas fundamentais da biologia e biomedicina. O estudo aprofundado da Evolução confere uma visão integrativa e explicativa da biologia. O estudo da Biologia do Desenvolvimento integra múltiplos níveis, da molécula à célula, da genética aos sistemas complexos, e aborda como os processos de formação e funcionamento de indivíduos multicelulares são regulados. A integração destas duas disciplinas revela importantes propriedades dos sistemas vivos e da sua história, do seu presente e futuro. Este Mestrado pretende ser uma plataforma de formação avançada integrando estas duas áreas com outras áreas da biologia, fornecendo aos seus estudantes uma sólida preparação conceptual e prática, bem como o desenvolvimento das suas capacidades críticas e analíticas, essenciais à prossecução de uma carreira de investigação em áreas de ponta da biologia fundamental, biomedicina, biotecnologia e conservação.

1.1. Study programme's generic objectives.

The Masters programme in Evolutionary and Developmental Biology aims to provide advanced training in two broad areas of Biology and Biomedicine, namely Evolutionary and Developmental Biology. The study of Evolution gives students an explanatory and integrative vision of biology. The study of Development addresses the organization of life at multiple levels, from molecules to cells, from genetics to complex systems, and aims to unveil the regulatory mechanisms underlying the formation and workings of multicellular organisms. The integration of these two areas increases the understanding of living systems and their change over time. This Masters programme provides advanced training with a major emphasis on integrating these two areas and linking them with other areas of biology. It gives students a solid conceptual as well as practical training, urges them to think critically and analytically, and gives them a robust preparation for a professional career in advanced biological research.

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, foi criada em 1911 com a dupla missão de ensino e de promoção da investigação. Atualmente a missão da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é ampliar os limites do conhecimento científico e da tecnologia, transferir esse conhecimento para a sociedade e promover a educação dos seus estudantes através da prática da investigação.

Este ciclo de estudos fornece conhecimentos avançados em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento e fomenta a aquisição de competências e aptidão para o desenvolvimento de investigação científica de ponta nestas áreas tal como em outras áreas próximas da biologia. De facto, a perspectiva integrativa dos sistemas vivos constitui o eixo predominante deste mestrado que estende ainda o seu enfoque à fisiologia e biologia de sistemas, nomeadamente através de disciplinas como a neurobiologia, a imunologia ou a biologia computacional e genómica. Este ciclo de estudos fornece aos seus estudantes uma sólida preparação teórica e prática, e estimula o desenvolvimento das suas capacidades críticas e analíticas, competências essenciais ao prosseguimento de uma carreira de investigação em qualquer área das ciências biológicas. Embora o foco central seja nas áreas de Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento, os conceitos transmitidos e a forma como os alunos são treinados, torna-os competitivos em áreas de ponta de biologia fundamental, biomedicina, biotecnologia e biologia da conservação.

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

The Faculty of Science of the University of Lisbon was created in 1911 with the double mission of teaching and performing scientific research. Presently the mission of the Faculdade de Ciências of the Universidade de Lisboa is to expand the limits of science and technology, to transfer scientific knowledge into society, and to promote a research-based student education.

This degree provides advanced knowledge in Evolutionary and Developmental Biology and provides skills and aptitude for advanced research activity in these areas as well as in related areas of biology. Indeed this integrative perspective of biology constitutes the main axis of this Master programme that extends its focus further onto physiology and systems biology namely through the study of neurobiology, immunology, computational biology and genomics. This degree provides its students with a solid theoretical as well as practical training, urges them to think critically and analytically, aptitudes that are central for a research career in all areas of biology. Although the central focus of this programme is Evolutionary and Developmental Biology, the way concepts are transmitted and the emphasis on the scientific training gives the students a robust preparation for a professional career in basic biological research, biomedicine, biotechnology and conservation.

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

O 2º ciclo de estudos denominado Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento é divulgado na página da Faculdade (www.fc.ul.pt), mostrando um largo conjunto de informação, sendo disponibilizada para os alunos e docentes em particular, bem como para o público em geral.

Pretende-se que o principal meio de divulgação aos estudantes seja o próprio processo educativo, tanto pelos objetivos definidos para as diferentes disciplinas, como e sobretudo, pelo contacto direto com especialistas nas diversas áreas.

O início do ano letivo é marcado por um encontro de integração dos novos estudantes, que junta os estudantes mais avançados e os professores envolvidos no programa. Este evento constitui uma forma de promover a interação não só entre os estudantes, como permite estreitar igualmente as ligações entre os membros do corpo docente.

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

The degree Masters in Evolutionary and Developmental Biology is described on the faculty website www.fc.ul.pt, where a wide range of information is made available to students and teachers as well as to the general public.

It is expected that the educational process itself will be the most important disclosure mechanism for the students, both through the goals of the defined courses, and through their direct contact with the teaching staff mentioned above.

The beginning of the school year is marked by an integration meeting for the new students joining the programme, where older students and teachers who are involved in the programme participate. This event is a way to promote interaction among students and also to allow to establish a closer connection among faculty members.

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 atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

O Conselho Científico (CC) é o órgão de natureza científica e cultural bem como de planeamento estratégico da Faculdade. Compete ao CC pronunciar-se sobre a criação, alteração e extinção de ciclos de estudos e aprovar os planos de estudos dos ciclos ministrados; definir os princípios que norteiam a distribuição do serviço docente. Intervêm também neste processo: CC dos Departamentos, Conselho Pedagógico e Reitor.

O ciclo de estudos é da responsabilidade do Dept. de Biologia Animal (DBA), uma subunidade orgânica reconhecida nos estatutos da Faculdade. A presidência do DBA propõe a Distribuição de Serviço Docente (DSD) que é posteriormente homologada no CC. As reestruturações são propostas pela coordenação do curso e pela presidência do DBA. Estas propostas são previamente analisadas e discutidas pelo Conselho de Coordenação do DBA, presidido pelo seu Presidente (cujas competências estão definidas no artº 50 da deliberação nº4642/2009).

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

The Scientific Council is the scientific, cultural and strategic board of the Faculty. This scientific board decides on the creation, modification and extinction of study cycles and approves their curricula; defines the principles that guide the distribution of teaching service. This process also includes: Scientific Council of Department, Pedagogical Council and Rector.

The study cycle is managed by the Department of Animal Biology (DBA), a faculty subunit recognized in the faculty legislation. The DBA's presidency proposes the allocation of teaching service which is approved by the Scientific Council.

The syllabus revision of the current study cycle is proposed by the respective coordinator and by the DBA president. These proposals are analysed and discussed in the Coordination Council of the Department, which supervises the scientific and teaching policies of the DBA (legislated by article 50 in DL nº4642/2009).

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.

A participação de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade é feita através de reuniões das comissões pedagógicas dos ciclos de estudos bem como de reuniões do conselho pedagógico. Nas reuniões das comissões pedagógicas participam representantes dos alunos e a comissão de coordenação do ciclo de estudos. Nelas se avalia e analisa o funcionamento do ciclo de estudos. A avaliação das UCs, possibilita que em tempo útil as opiniões dos alunos sejam consideradas pelos docentes na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para o efeito, os alunos preenchem no fim de cada semestre e antes da avaliação final os inquéritos pedagógicos. No final de cada semestre, a equipa docente envolvida em cada unidade curricular, analisa o seu funcionamento e elabora um relatório final.

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.

Teachers and students participate in decision-making processes that affect the process of teaching / learning and their quality is assessed through pedagogical committee meetings for cycles as well as pedagogical council meetings. Pedagogical committee meetings include student representatives and the coordination committee of the course. It assesses and analyzes the study cycle. The final evaluation of each curricular unit, allows that reviews of students can be considered by teachers in improving teaching and learning. For this purpose, students fill out surveys about each course and the quality of the teaching at the end of each semester and before the final evaluation. At the end of each semester, the teaching team involved in each curricular unit, analyzes their performance and prepare a final report.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O primeiro pilar da garantia da qualidade é a existência de uma relação de grande proximidade e confiança mútua entre a coordenação do curso e a comissão de alunos que tem permitido detetar em tempo útil as dificuldades mais prementes, e propor, em articulação com o corpo docente, soluções aos órgãos competentes.

A qualidade do ensino realiza-se de acordo com uma abordagem multinível (UC, Unidade Funcional de Ensino, Departamento e Unidade Orgânica) e procura articular as avaliações efetuadas de modo a produzir relatórios

de autoavaliação que contribuam para a sua melhoria contínua. Adicionalmente o Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão tem como atribuições assegurar o funcionamento do sistema de avaliação, implementar sistemas de qualidade e promover a informatização das unidades de serviço de acordo com a estratégia e diretrizes emanadas dos órgãos de governo competentes.

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

The first pillar of quality assurance is the existence of a very close relationship and mutual trust between the programme coordination team and the students committee, which has allowed the detection of the most important issues. From this diagnosis, it proposes solutions to the competent bodies in close connection with the teaching staff.

The quality of teaching is assessed through a multilevel approach (UC, Functional Unit of Education, Department and Organic Unit) and seeks to articulate the tests conducted in order to produce self-assessment reports that contribute to the constant improvement of teaching practices.

In addition, the Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão have responsibility to ensure the functioning of the evaluation system, implementing quality and promote the computerization of service units, according to the strategy and guidelines issued by the competent government organ systems.

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

O sistema interno de garantia de qualidade de Ciências apresenta-se em 2 níveis: Na ULisboa, participa nos dispositivos e processos que configuram o Sistema de Garantia de Qualidade, cujos princípios estão instituídos pelo documento Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. Na Reitoria existe o "Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade" que acompanha as atividades relacionadas com a avaliação das atividades da ULisboa. Em Ciências, nos termos dos seus Estatutos, existe uma Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade que atua no âmbito do Conselho de Escola (CE). Esta comissão é presidida pelo Presidente da CE, integrando um professor ou investigador, um estudante, um trabalhador não-docente e uma personalidade externa.

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

The internal system of quality assurance at the Faculty of Sciences appears in two levels: 1) In ULisboa, the Faculty of Sciences participates in processes that shape the Quality Assurance System, whose principles are established by the document "Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa". At the Rectory there is an operation unit called "Office of Evaluation and Quality Assurance" which monitors activities related to the assessment of the activities of ULisboa. 2) In Faculty of Sciences, includes, a "Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade", which operates under the auspices of the School Council, is chaired by its President, and integrates a teacher or researcher, a student, a non-teaching staff employee and an external non-teaching person.

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

As práticas pedagógicas dos docentes são avaliadas, de forma generalizada, pelos alunos, através da realização de inquéritos de satisfação, no contexto das UC's. O sucesso/insucesso dos alunos é objeto de análise pela maioria dos docentes das UC's e pelos coordenadores das unidades funcionais, embora de modo informal. No final de cada semestre é produzido um relatório da unidade curricular, onde constam informações relevantes para a análise do sucesso escolar da mesma. A verificação da adequação/atualização dos conteúdos programáticos é feita anual ou trienalmente e realizam-se reuniões dos coordenadores com o conjunto dos docentes sempre que tal se revela necessário.

A direção gera um conjunto de indicadores sobre os cursos. É recolhida diversa informação sobre os novos alunos que entram em Ciências, em cada novo ano letivo.

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

The pedagogic performance of teachers is evaluated by students through satisfaction surveys in the context of curricular units. The success / failure of students is analyzed by most of the teachers and by the coordinators of the functional units. At the end of each semester, a report is produced for each curricular unit, which contains relevant information to the analysis of the academic success. The verification of the adequacy / update of the syllabus is done yearly or every three years and meetings are held whenever it is necessary.

The Direction of the faculty generates a set of indicators about the courses. Information about new students is collected every year.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<http://portalul.ulisboa.pt/pls/porta/docs/1/246058.pdf>

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

Anualmente é elaborado um relatório do funcionamento do departamento. Entre outros pontos, descreve-se o

curso e mostram-se dados desse ano letivo. Esta é uma ferramenta importante de consulta, registo e na criação de propostas sobre os ciclos de estudos.

A informação recolhida (cf. 2.2.1, 2.2.3) é processada pelo coordenador que escreve um relatório e o apresenta anualmente no Conselho de Departamento. Incluem-se dados relevantes na avaliação dos cursos enquanto produtos formativos, o que os permite comparar a cursos similares e perceber necessidades, problemas e deficiências para futuras tomadas de decisão.

É também compilado um resumo do último ano letivo a partir dos relatórios de unidade curricular, que permite verificar se as mesmas se desenrolam na normalidade esperada (e.g., aprovados vs. inscritos). O objetivo principal é tomar, caso necessário, medidas proactivas para a rápida resolução dos problemas detetados.

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

Every year a departmental report is written. Among other things, it describes this study cycle and present relevant data from the current year. This is an important tool for consultation, registration and for proposals about the study cycles' procedures.

The information collected (cf. 2.2.1, 2.2.3) is processed by the coordinator who writes a report and presents it annually at the Department Council. It includes information about relevant data to evaluate the study cycle. These data allows us to identify deficiencies and problems.

A summary from all the course reports is also compiled. This allows us to check whether they have unfolded as expected. The main objective is to take, proactive measures for a quick resolution of any problems, as soon as they are identified.

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

Acreditação Preliminar A3ES: N.º do Processo: CEF/0910/17642

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

Preliminary Accreditation A3ES. Process: CEF/0910/17642.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Anfiteatro	100
Sala de Computadores	86
Laboratório de Aulas Práticas	60
Sala de Cultura	20
Laboratório de Microscopia e Análise de Imagem	100
Biblioteca de Biologia	100
Biotério	350
Secretaria/Administração	75

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
Computadores	20
Microscópios e lupas estereoscópicas	40
Sistema de Análise de Imagem	2

Câmaras de Fluxo Laminar	1
Estufas de CO2	1
Microscópio Confocal	1
Micrótomo de Ultra-Congelação	1
Sequenciador Automático	2
Citómetro de Fluxo	1
Termociclador	3
Arcas de -80°	2
Nanodrop	1
Datashow	5
Espectrofotómetros	1
Microscópio de fluorescência c/aquisição de imagen	1
Lupa estereoscópica c/aquisição de imagen	1
Incubadoras de ovos	2
Estufa de hibridação	1
Frigorífico combinado	1
Balança de precisão	1
Centrífuga de eppendorfs	1
Banho Maria	1
Agitador	1
Material cirúrgico	1
Estufa de incubação de bactérias	1
Estufa com agitação orbital	1
Hottes químicos	2
Real time PCR	1
Centrífuga refrigerada	1
Autoclave	1
Estufa de esterilização	1
Vortex	1
Estufas de manutenção de insetos	1
Tinas e fontes de eletroforese	2
Mediador de pH	1
Aparelho de pesca elétrica	1
Estufa de manutenção de ácaros	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

O Mestrado está integrado num Mestrado Internacional

(http://www.master.bmc.upmc.fr/en/02_international/01_BioDev/) com a Univ Pierre e Marie Curie (Paris), Univ Pompeu Fabra (Barcelona) e Univ de Maastricht (Maastricht). Um apoio das Ações Luso-Francesas (CRUP) permitiu inicialmente apoiar a troca de alunos entre FCUL e UPMC. Anualmente 2-4 alunos nossos são convidados a frequentar um curso avançado (http://enseignement.curie.fr/en/developmental_biology2014) na UPMC.

Alunos de vários países europeus têm frequentado disciplinas do mestrado ao abrigo dos Programas Erasmus e alunos nossos têm frequentado disciplinas em diversas universidades europeias. Foram também estabelecidas várias parcerias no âmbito da orientação de dissertações. Até à data, 37 alunos nossos (um terço) trabalharam nas suas dissertações em 7 países Europeus (FR, NL, UK, ES, DE, ÁT, BE).

Regularmente, palestras e/ou aulas práticas são dadas por especialistas internacionais nas áreas do Mestrado, de visita à FCUL.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The Masters course is integrated in an International Masters Programme

(http://www.master.bmc.upmc.fr/en/02_international/01_BioDev/) with Univ. Pierre & Marie Curie (Paris), Univ Pompeu Fabra (Barcelona) and Univ Maastricht (Maastricht). The programme Ações Luso-Francesas (CRUP) supported the exchange of students between FCUL and UPMC initially. Every year 2-4 of our students are invited to participate in and advanced course (http://enseignement.curie.fr/en/developmental_biology2014) in UPMC.

In the context of the Erasmus Programmes, students from several European have frequented courses in our Masters and our students taken courses at other European universities. We have also established partnerships in terms of advising MSc theses. To date, 37 (a third) of our students have done their thesis work in 7 European countries (FR, NL, UK, ES, DE, ÁT, BE).

International experts in the areas of the Masters often participate in lecturing or laboratory classes when on visit to FCUL.

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.

Sempre que necessário, a Comissão Coordenadora do mestrado efetua uma procura ativa de opções em áreas específicas relevantes para o ciclo de estudo noutras áreas científicas da FCUL e/ou da própria Universidade de Lisboa. Contamos também com a colaboração de colegas de outras instituições que dão palestras e/ou aulas práticas específicas no âmbito das disciplinas em curso e também recebem os alunos no âmbito da disciplina de Prática de Investigação.

O Mestrado está muito bem inserido no sistema de I&D nacional. A Comissão Coordenadora do Mestrado tem uma rede informal de contactos com laboratórios de várias instituições nacionais a quem todos os anos são pedidos temas de dissertação. Desta rede já receberam alunos do mestrado para desenvolvimento do trabalho de dissertação: IGC, IMM, Fund. Champalimaud, IST, ISPA, IPO, CEDOC, INEB, ICVS, CIBIO, UPorto e UAIG.

Esta vasta rede é também utilizada nos júris de dissertação (>70% das arguições são feitas por membros externos à FCUL).

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

Students can chose optional courses in other scientific areas of the University of Lisbon. Thus the Coordination Committee of the Masters is attentive and identifies courses in specific areas relevant to the Masters. The Masters invites colleagues from other institutions to give talks and/or assist us in organizing specific practicals of relevance to the courses of the Masters. These colleagues also often receive our students within the scope of the Research Practice course.

The Masters is well positioned within the national R&D system. The Coordination Committee contacts yearly in search of thesis projects a vast and informal network of contacts. Institutions on this list that have thus far received our students include: IGC, IMM, Champalimaud Found., IST, ISPA, IPO, CEDOC, INEB, ICVS, CIBIO, UPorto, UAIG.

This network is also used to have external researchers as members of the juries that evaluate dissertations (>70%).

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

A possibilidade de realização de UCs opcionais, em outras áreas científicas da FCUL e/ou da própria Universidade de Lisboa tem sido aproveitada pelos nossos alunos ao fazerem disciplinas em outras escolas, nomeadamente na FMUL. Regista-se ainda uma regular frequência de UCs de outros 2º ciclos da FCUL (e.g. de Bioinformática e Biologia Computacional, Biologia Humana e Ambiente, Biologia Molecular e Genética, Engenharia Biomédica e Biofísica) e de 3º ciclos em Biologia, em Biodiversidade, Genética e Evolução, e em Bioquímica. Da mesma forma, algumas das nossas disciplinas são oferecidas como opções nesses 2ºs ou 3ºs ciclos.

Uma parte significativa (>70%) dos alunos procuram fazer a disciplina de Prática de Investigação em outras instituições (dentro e fora da UL), abrindo os seus horizontes em termos de temas, e contamos para isso com a generosa colaboração dos investigadores destas instituições.

3.2.3 Intrainstitucional collaborations with other study programmes.

The fact that students can choose optional courses in other scientific areas of the University of Lisbon has given them the opportunity to take courses for example in the Faculty of Medicine. There are also courses from other Masters programmes (e.g. in Bioinformatics and Computational Biology, Human Biology and the Environment, Molecular Biology and Genetics, Biomedical and Biophysical Engineering) and PhD programmes in Biology, in Biodiversity, Genetics and Evolution and in Biochemistry that are open to our students. Similarly, some courses from our Masters programme are available as options for these other Masters and PhD programmes.

A significant proportion (>70%) of our students seek to do their work in the Research Practice course in other institutions to open their horizons in terms of research experience. This has been possible due to the collaboration of numerous colleagues from these institutions.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Maria Manuela Gomes Coelho De Noronha Trancoso

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

Maria Manuela Gomes Coelho De Noronha Trancoso

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

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 - Octávio Fernando De Sousa Salgueiro Godinho Paulo

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

Octávio Fernando De Sousa Salgueiro Godinho Paulo

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Sara Newbery Raposo De Magalhães

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

Sara Newbery Raposo De Magalhães

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Alberto Rodrigues Fernandes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Alberto Rodrigues Fernandes

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Margarida Maria Demyon De Carneiro Pacheco De Matos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Margarida Maria Demyon De Carneiro Pacheco De Matos

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

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 Élio Da Silva Sucena**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Élio Da Silva Sucena

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

*Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***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 - Solveig Thorsteinsdottir****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Solveig Thorsteinsdottir***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***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 Gabriela Gomes De Figueiredo Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Gabriela Gomes De Figueiredo Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***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 - Susana Sá Couto Quelhas Lima Mainen****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Susana Sá Couto Quelhas Lima Mainen

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Francisco André De Campos Pereira Dionísio

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

Francisco André De Campos Pereira Dionísio

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

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
Maria Manuela Gomes Coelho De Noronha Trancoso	Doutor	Ecologia e Sistemática	100	Ficha submetida
Octávio Fernando De Sousa Salgueiro Godinho Paulo	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Sara Newbery Raposo De Magalhães	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Rodrigues Fernandes	Doutor	Biological Sciences	50	Ficha submetida
Margarida Maria Demony De Carneiro Pacheco De Matos	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
José Élio Da Silva Sucena	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Solveig Thorsteinsdottir	Doutor	Biologia do Desenvolvimento	100	Ficha submetida
Maria Gabriela Gomes De Figueiredo Rodrigues	Doutor	Biologia Celular	100	Ficha submetida
Susana Sá Couto Quelhas Lima Mainen	Doutor	Biologia-Neurobiologia	30	Ficha submetida
Francisco André De Campos Pereira Dionísio	Doutor	Microbiologia	100	Ficha submetida

<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:	8	90,9

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):	8.8	100

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	8.8	100
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	7	79,5
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 actualização**

Os procedimentos e critérios de avaliação específicos da ULisboa submetem-se ao Despacho n.º 12292/2014, de 6 de outubro.

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

The specific evaluation criteria and procedures within ULisboa those listed in order n.º 12292/2014, of 6 october.

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

https://www.fc.ul.pt/sites/default/files/fcul/institucional/siadap/Aval_Doc_ULisboa.pdf

4.2. Pessoal Não Docente

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

Não há pessoal não docente específico para este ciclo de estudos, mas há 4 funcionários do Departamento de Biologia Animal, em regime de tempo integral, que apoiam de uma forma exemplar os ciclos de estudo sob a responsabilidade do Departamento.

O ciclo de estudos é também apoiado pelos funcionários dos seguintes serviços da FCUL: Gabinete de Estudos Pós-Graduados (GEPG), Unidade de Informática (UI) e Gabinete de Planeamento e Controle da Gestão (GPCG), todos em regime de tempo integral.

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

There is no non-academic staff specifically allocated to this study programme, but 4 staff members of the Department of Animal Biology, in full time, give valuable support to all the study programmes administered by the Department.

The Masters programme is also supported by the staff of the Office of Post-Graduate Studies (GEPG), Computer Unit (IU) and the Office of Planning and Management Control (GPCG), all in full time.

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

Há 4 funcionários do Departamento de Biologia Animal que apoiam os ciclos de estudo sob a responsabilidade do Departamento. O ciclo de estudos é também apoiado pelos funcionários dos seguintes serviços da FCUL: Gabinete de Estudos Pós-Graduados (GEPG), Unidade de Informática (UI) e Gabinete de Planeamento e Controle da Gestão (GPCG).

2 funcionários – Mestrado

3 funcionários - Licenciatura

1 funcionário – Bachalerato

1 funcionário – 12º ano

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

Four staff members of the Department of Animal Biology give valuable support to all the study programmes administered by the Department. The Masters programme is also supported by the staff of the Office of Post-Graduate Studies (GEPG), Computer Unit (IU) and the Office of Planning and Management Control (GPCG).

2 employees - Master

3 employees - Degree

1 employee - Bachelorato

1 employee - 12th year

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

Na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é aplicado, aos trabalhadores não docentes e não investigadores, o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), nomeadamente o SIADAP 3, regulamentado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro (alterada pelas Leis n.ºs 64-A/2008, de 31 de dezembro, 55-A/2010, de 31 de dezembro e 66-B/2012, de 31 de dezembro).

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

In FCUL, the “Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)” is applied to employees who are not teaching or research staff, namely SIADAP 3, regulated by Law n. 66-B / 2007, December 28th (amended by Law n. 64-A/2008, December 31st, 55-A/2010, December 31st and 66-B/2012, December 31st).

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

O Programa Operacional Potencial Humano (POPH) aprovou a candidatura da UL para financiamento de formação aos colaboradores não docentes e não investigadores. A candidatura, no âmbito da Qualificação dos Profissionais da AP Central e Local e dos Profissionais da Saúde do POPH, foi então submetida pelo Núcleo de Formação e Aperfeiçoamento Profissional dos SPUL, tendo incluído a colaboração de todas as unidades orgânicas, incluindo a FCUL. A UL propôs realizar, a partir de outubro de 2012, 87 cursos definidos de acordo com as necessidades de formação previamente diagnosticadas para o público-alvo em questão, tendo sido aprovadas 85. Este plano de formação 2012-14 terminou em julho p.p.. Presentemente, o Núcleo de Aval. e Form. do Dep. de RH dos Serviços Centrais da UL encontra-se a preparar outra candidatura ao próximo POPH. Caso seja aprovada, as ações ministradas serão gratuitas, constituindo uma oportunidade de formação para os colaboradores não docentes e não investigadores da UL.

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

The proposal of the University of Lisbon (UL) to finance training programmes for non-teaching employees and non-researchers was approved by the Programa Operacional Potencial Humano (POPH). The proposal under the Professional Qualification of Central Government and Local Health Professionals and the POPH, was submitted by the Núcleo de Formação e Aperfeiçoamento Profissional dos SPUL and included the collaboration of all units, including FCUL. UL carried out, from October 2012, 87 courses defined according to the training needs, previously diagnosed for the audience in question. In total, 85 training actions were approved. This training plan 2012-2014 ended in July pp.

Presently, the Núcleo de Avaliação e Formação do Dep. de RH dos Serviços Centrais da UL is preparing the next POPH. If approved, the courses will be given free, providing an opportunity for training the employees that are not teachers or researchers researchers of UL

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	43.9
Feminino / Female	56.1

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	80.5
24-27 anos / 24-27 years	19.5
28 e mais anos / 28 years and more	0

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	19
2º ano curricular do 2º ciclo	20
Dissertação	2
	41

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	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	36	31	24

N.º colocados / No. enrolled students	20	19	19
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	20	19	19
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	12	12	12
Nota média de entrada / Average entrance mark	15	14	14

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)

N/A

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

N/A

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

Na FCUL existem estruturas de apoio pedagógico das quais se destacam o Conselho Pedagógico (CP) e o Gabinete de Aconselhamento Psicológico (GAPsi). O CP é o órgão de coordenação central das atividades pedagógicas, tendo como competências principais: promover, analisar e divulgar a avaliação do desempenho pedagógico dos docentes, pelos estudantes; apreciar as queixas relativas a falhas pedagógicas e propor as medidas necessárias à sua resolução. O GAPsi tem como principal função o acompanhamento psicopedagógico e/ou terapêutico a todos os que achem conveniente receber apoio especializado. O GAPsi é formado por uma equipa de dois psicólogos e encontra-se aberto a estudantes, docentes e funcionários não docentes.

A Comissão Pedagógica do Ciclo de Estudos, é o órgão onde se monitoriza com maior atenção a dinâmica pedagógica do ciclo de estudos. Nesta comissão participam alunos e o coordenador. O coordenador serve também de ponte de contato entre os outros alunos e os professores regentes

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

There are several educational support structures in FCUL as for instance the Pedagogical Council (CP) and the Office of Psychological Counseling (GAPsi). The CP is the central coordinating board of educational activities, whose main roles are to: promote, analyze and disseminate the evaluation of the teachers' performance to the students; assess complaints concerning educational failures and propose the necessary measures for their resolution. GAPsi' main function is monitoring psychological and / or therapeutic treatment to all who are interested in receiving specialized support. The GAPsi is formed by a team of two psychologists and is open to students, teachers and non-teaching staff.

The pedagogical committee for the study cycle closely monitors the cycle's pedagogical dynamics. This committee has students and the cycle's coordinator. The coordinator also serves as a bridge between other students and the study cycle's professors.

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

No início de cada ano letivo, a escola e os departamentos realizam sessões de receção e informação aos novos alunos para a sua integração na comunidade académica. Estas sessões procuram promover a socialização entre todos os alunos e dar a conhecer o corpo docente. Existem ainda vários projetos ligados ao GAPsi que visam a integração dos estudantes na comunidade académica, nomeadamente o PAF (Programa de Adaptação à Faculdade), o TU-PALOP (Programa de Tutoria para alunos dos PALOP), o PPE (Programa de Promoção do Estudo), o mentorado para alunos ERASMUS e um programa de voluntariado enquadrado na Comissão de Acompanhamento a alunos com Necessidades Educativas Especiais. Também a Associação de Estudantes representa e defende os interesses dos estudantes, respondendo às suas necessidades através da promoção e desenvolvimento de atividades desportivas, eventos culturais e recreativos, com vista à promoção das melhores condições de desenvolvimento científico, desportivo, social e cultural.

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

At the beginning of each academic year, FCUL and its departments organize receptions and informative sessions for new students in order to promote their integration in the academic community. These sessions promote socialization among all students and introduce the teaching staff. Several projects promoted by GAPsi also aim to promote the integration of the new students in the academic community, particularly the PAF (Programme for Adaptation to College), the TU-PALOP (mentoring program for PALOP students), the PPE

(Promotion Programme of Study), the mentoring program for ERASMUS students and a volunteer program linked with the monitoring committee that tutors students with Special Educational Needs. The student union also represents and defends the interests of the students, catering to their needs regarding academic life, sports activities, cultural and organizing recreational events in order to promote the best conditions for scientific, sport, social and cultural life.

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

No que concerne ao financiamento aos estudantes mais carenciados, Ciências, através dos Serviços de Ação Social da Universidade de Lisboa (SASUL), tenta garantir que nenhum aluno seja excluído da instituição por incapacidade financeira. Ciências disponibiliza aos seus alunos/diplomados um serviço de inserção profissional, enquadrado no Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional, cuja missão é assegurar a ligação entre os diplomados e o mercado de trabalho, promovendo a sua inserção na vida ativa e acompanhando-os no seu percurso profissional inicial. São duas as áreas de atuação: Inserção Profissional e Empregabilidade. Na inserção profissional são prestados serviços como: Portal de Emprego da FCUL; pesquisa e divulgação de oportunidades de emprego/estágio; atendimento personalizado a alunos/diplomados/entidades empregadoras; divulgação e atualização de conteúdos na página do emprego. Na área de empregabilidade procura-se acompanhar o percurso profissional dos diplomados.

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

To fund students with economic needs, FCUL through the Social Services of the University of Lisbon (SASUL), tries to ensure that no one is excluded from FCUL due to financial problems. Ciências offers its students / graduates an employability service provided by the Mobility, Training and Professional Integration Office whose mission is to ensure the link between graduates and the labour market, thus promoting their integration into working life, accompanying them in their initial careers. The office acts in two main areas: Employability and Professional Integration. Regarding employability, the services provided are the following: FCUL's Employment Portal; search and dissemination of job opportunities/internships; personal guidance for students/graduates/employers; dissemination and updating the employment page contents. In the area of employability, the office seeks to monitor the career paths of FCUL graduates.

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

No final de cada semestre os estudantes preenchem os inquéritos pedagógicos que são posteriormente analisados pelo Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade da FCUL (NUPAGEQ). As UC's cujos resultados dos inquéritos fiquem aquém dos objetivos são referenciadas para melhoria. O presidente de departamento, em articulação com o coordenador do curso responsável pela UC analisa o relatório da UC e demais informação disponível. Se necessário, contacta o docente responsável da UC e, consoante as conclusões, acordam um plano de melhoria.

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

At the end of each semester students fill in the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade da FCUL. Those UC's whose survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the course coordinator examine the available information and if necessary, the teacher in charge of the UC is contacted and a plan for improvement is elaborated.

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

O Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional exerce as suas competências no domínio da dinamização da mobilidade de estudantes e do pessoal da FCUL. Ao Gabinete compete a divulgação e promoção das candidaturas aos programas internacionais relevantes e incentivar o intercâmbio entre a FCUL e as Universidades estrangeiras, proporcionando assim experiências internacionais enriquecedoras a estudantes, docentes e não docentes.

Cada departamento tem um ou mais Coordenadores ERASMUS/Mobilidade que acompanham os processos dos alunos Outgoing e Incoming, assegurando o reconhecimento dos planos de estudos e dos créditos ECTS.

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

The scope of the Mobility Office is promoting and assisting in the mobility of students, teachers and staff. The Office assures this by promoting activities within European and international programmes particularly in the context of mobility programmes. At the same time it promotes and supports the cooperation between partner Universities, thus stimulating enriching international experience to students, teachers and staff. In each department, one or more Erasmus/Mobility coordinator(s) is(are) appointed to give support to both Outgoing and Incoming students ensuring the recognition of their study plans and ECTS credits.

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 ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento visa formar profissionais com a capacidade de realizar investigação original e autónoma em Biologia com particular ênfase na biologia centrada no organismo e com uma perspectiva integrativa. As competências adquiridas, aos níveis conceptual, metodológico e técnico, serão úteis em investigação fundamental ou aplicada podendo contribuir simultaneamente para o progresso científico, em contexto académico ou profissional.

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

The course leading to the Master degree in Developmental and Evolutionary Biology aims to train professionals with the ability to perform original and autonomous research in Organismal Biology with an integrative perspective. The acquired skills, at the conceptual, methodological and technical levels, will be useful for fundamental or applied research, contributing to scientific progress, both in an academic or professional setting.

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

O plano de estudos é revisto pela Comissão Coordenadora (CC) em cada edição do mestrado e sempre que necessário são efetuados ajustes no elenco de disciplinas nucleares e opcionais, mediante acordo da FCUL. De uma forma geral, procura-se garantir que o plano curricular do Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento acompanhe os progressos que ocorrem nesta área científica, através da abordagem de novos tópicos relevantes, atuais e emergentes. Sempre que necessário, os conteúdos programáticos específicos de cada unidade curricular, no que respeita às suas várias componentes teóricas, práticas e/ou teórico-práticas são também revistos neste contexto, pelo docente responsável com acordo da CC. Do mesmo modo, procura-se que as propostas de temas de dissertação acompanhem também esta tendência.

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

In each edition of the Masters programme the study plan is reviewed by the Coordinating Committee (CC) and, whenever necessary, adjustments are made regarding the offer of core subjects and options, with the agreement of FCUL. In general, we try to ensure that the study plan of the Master in Evolutionary and Developmental Biology follows the progress in this scientific area, through inclusion of new relevant and emerging topics. Whenever necessary, the specific syllabus for each course, including its theoretical and practical components are also reviewed in this context, by the responsible lecturer in agreement with the CC. Similarly, we also try to follow this trend in terms of proposed dissertation topics.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Genética da Conservação / Conservation Genetics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética da Conservação / Conservation Genetics

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

Maria Manuela Gomes Coelho De Noronha Trancoso - 15h

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

Carlos Alberto Rodrigues Fernandes - 60h

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

Pretende-se aprofundar a importância dos estudos de genética na elaboração de medidas de gestão de populações ameaçadas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective is that the students learn the importance and how to apply genetic analyses in the management and conservation of threatened populations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Objectivos e âmbito da genética da conservação. Marcadores moleculares em conservação. Filogeografia e genética populacional. Unidades de conservação e medidas de gestão das populações.

6.2.1.5. Syllabus:

The aims and scope of conservation genetics. Molecular markers in conservation. Phylogeography and population genetics. Conservation Units and management of natural populations.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na apresentação dos conteúdos serão utilizados métodos audio-visuais que estimulem a participação dos alunos em discussões que estimulem o sentido crítico. Uma parte importante das aulas inclui a formação prática em programas de análise genética com relevo em biologia de conservação. Existe uma webpage da disciplina na plataforma Moodle. Exame teórico-prático – 75% Seminário – 20% (Group) Participação nas aulas – 5%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The participation of the students in the discussions related with the several subjects addressed is encouraged. Practical formation on genetic software of interest to conservation science are included. There is a webpage in the Moodle platform. Exam – 75% Seminar – 20% (Group) Individual participation – 5%

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Beebe, T & Rowe, G. (2004) – An introduction to molecular ecology. Oxford University Press. New York. Frankham, R.; Ballou, J.D. & Briscoe, D. A. (2002) - Introduction to conservation Genetics. Cambridge University Press.

Mapa X - Filogenética / Phylogenetics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Filogenética / Phylogenetics

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

Octávio Fernando De Sousa Salgueiro Godinho Paulo - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Os resultados expectáveis da aprendizagem dos alunos nesta cadeira, a este nível de formação, estão relacionadas com a aquisição de conhecimentos específicos e operacionais de Filogenética, concretamente com a capacidade de autonomamente analisar, por vários métodos, e interpretar resultados de sequências de DNA. Pretende-se ainda estimular a curiosidade dos alunos em relação à actividade científica e promover a sua capacidade de formulação de questões. Pretende-se também fornecer bases teóricas e práticas que permitam vir a exercer uma actividade no âmbito da investigação na área da Filogenética. Procura-se ainda dar competências abrangentes relacionadas com a capacidade de crítica, análise e discussão de ideias, cultivando o espírito científico com consequente desenvolvimento da capacidade de identificar problemas pertinentes. Por último pretende-se que os alunos desenvolvam competências no âmbito das técnicas de apresentação e

divulgação da actividade científica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

For the students the main expected achievement in this course is the learning of specific techniques of modern phylogenetic analysis. Additionally the curiosity of the students is stimulated in relation to phylogenetic issues as well as the techniques of addressing a more general scientific problem. Finally, the communications skills and the use of information age tools are also expected achievements of this course. This course promoted specific competences in phylogenetic analysis with the aim of stimulating and improving the research capacity of the students in the phylogenetic area. It also tries to develop more general competences for the research activities, such as the analytical capacity, the discussion of ideas, a critical perspective and an increase capacity for identification of relevant scientific questions. Communication competences are also promoted

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Breve perspectiva histórica sobre as origens da filogenética e do estudo da evolução molecular. Revisão de conceitos básicos sobre a organização do genoma, estrutura e função dos genes, códigos genéticos e tipos de mutações. Princípios básicos da análise filogenética: tipos de evolução de caracteres, homologies e homoplasias, tipos de árvores, tipos de dados passíveis de análise entre outros. Métodos de inferência filogenética. Métodos de parcimónia, de distancias, de máxima verosimilhança e bayesianos. Modelos de evolução molecular. Taxas e padrões de substituição. Métodos de selecção de modelos. Análises simultâneas com modelos distintos. A análise conjunta de dados moleculares e morfológicos. Algoritmos de busca e optimização de soluções. Buscas exaustivas e heurísticas. Análise da robustez das árvores filogenéticas e das suas componentes. Testes de hipótese de relação filogenética.

6.2.1.5. Syllabus:

Brief historic perspective about phylogenetic analysis and molecular evolution. Review of basic concepts regarding genome organization, structure and function of genes, genetic codes and mutation types. Basic principles of phylogenetic analysis: character evolution, homologies and homoplasies, evolutionary tree types, types of data sets for analysis etc. Methods of phylogenetic inference: parsimony, distances, maximum likelihood and Bayesians. Models of molecular evolution. Substitution rates and patterns. Methods of model selection. Search algorithms and optimization solutions. Exhaustive and heuristic searches. Analysis of the robustness of phylogenetic trees and their components. Hypothesis testing on evolutionary trees. Factors affecting phylogenetic analysis (e.g. pseudogenes, recombination etc.), their detection and consequences.

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

Existe uma estreita relação entre os objectivos da unidade curricular e os conteúdos programáticos quer da componente teórica quer da componente teórico-prática. Essa coerência é o resultado antes de mais de um ajustamento entre as competências científicas do docente e os objectivos e conteúdos programáticos do curso. Para além do aspecto anteriormente referido a coêrencia ocorre a dois outros níveis, que podemos designar por coerência dos conteúdos estritamente científico e coerência das abordagens pedagógicas. No primeiro, o conteúdo programático teórico fornece uma formação diversificada e actualizada de acordo com os objectivos do curso e a componente teórico-prática, repete parcialmente os princípios abordados na teórica, mas operacionalizando os conceitos. Ao nível das abordagens pedagógicas a coerência exerce-se pela promoção da capacidade de formulação de questões e a aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados.

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

The lecture formation and research activity on Phylogenetics, assures that the content of the course is adjusted with the objectives of the Unit: provide an advance level of formation for 1º year master students, on phylogenetics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente informativas, com recurso a datashow. São aulas essencialmente informativas, abrangendo vários assuntos da área da Filogenética. Nas aulas teórico-práticas é administrado um ensino em salas dotadas de computadores, em que os alunos aprendem a resolver exercícios, analisar e interpretar dados de sequencias de acordo com os métodos aprendidos nas aulas teóricas. É ainda feita a discussão de artigos científicos por toda a turma teórico-prática. A avaliação é realizada em estreita relação com as várias componentes de ensino ministradas. Um exame sobre a matéria teórica avalia sobretudo a capacidade de retenção e interpretação da informação ministradas nas aulas teóricas e constitui 50% da nota final do aluno. O exame prático avalia a componente teórico-prática da cadeira e consiste num exame individual realizado em computador e semelhante aos exercícios das aulas teórico-práticas, constituindo 50% da nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are mainly classical transmission of information lectures with datashow resources. Conversely the

theoretical-practical courses are hands-on courses on phylogenetic inference. Finally there is collective discussion of a scientific paper during the courses suggested by the Lecturer, and where students in before the discussion course read and interpret the paper individually. There is a close relation between the teaching methods previously described and the evaluation methods since each of the different teaching methods are evaluated independently. A final theoretical exam is 50% of the final grade while the theoretical-practical examination on the hand-on approach, and also a hands-on exam similar to the courses contribute to 50% of the final grade.

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

Os objectivos da unidade curricular são essencialmente de dois tipos: formação de nível avançado na área da Filogenética e promoção da aquisição de competências na formulação de questões científicas e de análise e interpretação de dados. As metodologias de ensino desenvolvidas no curso procuram atingir estes dois tipos de objectivos. O primeiro objectivo é atingido através de um conjunto de técnicas explicativas orais apoiadas em suportes digitais multimédia. Esta metodologia é tornada interactiva pelo próprio conteúdo do material de apoio e da técnica explicativa que requer a participação dos alunos em passos críticos do processo de transmissão de informação. Esta metodologia é aplicada a um leque abrangente de temáticas de acordo com os objectivos programáticos da unidade curricular. As aulas teórico-práticas decorrem em salas dotadas de computadores, é administrado um ensino em que são aplicadas metodologias que tiram o máximo partido das capacidades pedagógicas do equipamento informático disponível. O ensino em que os alunos tentam individualmente aprender a resolver exercícios selecionados pelo docente permite a operacionalização dos conhecimentos aprendidos nas aulas teóricas. Igualmente os alunos são incentivados e apoiados a analisar e interpretar dados de filogenética e a realizar leituras críticas de artigos científicos. Estas metodologias promovem no aluno a curiosidade e a descoberta/implementação do processo/método científico e da subsequente capacidade de se questionar não só sobre os resultados atingido como sobre as singularidades expostas e a consequente formulação de novas questões a serem formulados num enquadramento de metodologia científica. A leitura e crítica de artigos científicos, inicialmente de forma individual pelos alunos em tempo de trabalho preparatório da aula e no tempo lectivo através de uma leitura acompanhada e comentada colectiva, tem ainda a aplicação de permitir ao aluno constatar, aquando da leitura individual e aplicar no período de leitura comentada, formas eficientes de expressão, apresentação e divulgação da actividade científica.

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

There are two main objectives in this course: provide formation at the advance level on phylogenetics, the promotion of a curiosity driven learning process. The methods of teaching of this course allow the achievement of this aims. The first one is achieved by classical theoretical courses with multimedia support. This generates an interactive course with student questions the rational of the conventional wisdom. The practical courses either by solving exercises, by data analysis and interpretation, and by the critical reading of papers allows the development a critical and contradictory culture essential for the scientific activity.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Felsenstein J (2004). Inferring Phylogenies. Sinauer Associates, Inc., Sunderland. Lemey P, Salemi M, Vandamme AM. (2009). The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing. Cambridge University Press.

Mapa X - Evolução de Interações Bióticas / Evolution of Biotic Interactions

6.2.1.1. Unidade curricular:

Evolução de Interações Bióticas / Evolution of Biotic Interactions

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

Sara Newbery Raposo De Magalhães - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Os organismos encontram-se envolvidos numa complexa teia de interações com outros indivíduos da sua espécie ou doutra. Estas interações moldam a evolução das populações, pondo em causa a visão simplista dum organismo adaptar-se a um ambiente imutável. Neste curso, apresentaremos uma visão integrada das interações bióticas, do ponto de vista ecológico, evolutivo e genético. Abordaremos interações inter-específicas (predação, competição e interação parasita-hospedeiro) e intra-específicas (seleção sexual, cooperação e kin selection).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Individuals are involved in a complex web of interactions, with other individuals from their own species or from other species. These interactions shape the evolution of populations, challenging the simplistic view of one species adapting to one (abiotic) environment. We will investigate both the genetic basis of interactions as well as their evolutionary outcome, aiming to link these levels whenever it will be possible. Our main focus will be on host-parasite interactions, for which there is accumulated knowledge, but we will also explore the evolution of other interactions, which is receiving much attention in the current literature.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1- *Predação*
- 2- *Competição*
- 3- *Predação intraguild*
- 4- *Interações parasita-hospedeiro*
- 5- *Escolha do parceiro sexual*
- 6- *sex ratios*
- 7- *Interações sociais*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Predation*
2. *Competition*
3. *Intraguild Predation*
4. *Host-parasite interactions*
5. *mate choice*
6. *sex ratios*
7. *social interactions*

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

O programa cobre exaustivamente os conceitos e casos de estudo a través de 7 eixos garantindo aos alunos a percepção e compreensão da complexidade de interacções entre indivíduos e espécies nos seus contexto ecológico.

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

Through the above mentioned 7 axis, students are exposed to the fundamental concepts and case-studies permitting the perception and comprehension of the complexity of interactions faced by individuals and species in their ecological contexts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

aulas, discussao de artigos, apresentacoes pelos alunos.

Exame: 70%

Apresentação: 25%

Participação: 5%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes, article discussions, presentations by students

Exam: 70%

Presentation: 25%

Participation: 5%

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

Os cursos de mestrado devem preparar os alunos para todas as etapas do processo de investigação, desde a aquisição de um pensamento independente até à resolução de dificuldades experimentais. Estas competências são fundamentais para o seguimento duma carreira de investigação, mas têm também utilidade em qualquer outra profissão, em que a capacidade de identificação e análise de problemas é essencial. Pretende-se atingir esse objectivo usando uma combinação de metodologias. Primeiro, vamos convidar cientistas líderes nos seus respectivos campos de investigação para intervir neste curso. Ao estar em contacto com esses investigadores, os alunos irão obter informações sobre o procedimento que vai desde fazer as perguntas relevantes em ciência até desenhar a experiência adequada para testar estas perguntas. Além disso, os alunos terão publicações científicas para ler e analisar criticamente, em termos de relevância e coerência. Os exercícios visam ensinar os alunos a analisar e interpretar os dados gerados.

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

Master courses should prepare students to all stages of the research process, from independent thinking to the resolution of experimental difficulties. These skills are essential for a research career, but are also useful in other professional areas, in which the identification and resolution of problems are instrumental. We aim to achieve this using a combination of methodologies, all subordinated to the same goal. First, we will invite leading scientists in their respective research fields to intervene in this course. By being in contact with such researchers, students will gain insight into the procedure that goes from asking the relevant questions to designing the proper experiment to address them. Further, the students will be given scientific publications to read and to critically analyze, in terms of relevance and coherence. The exercises aim to teach students how to analyze and interpret the data generated.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bell, G. 2008. Selection: the Mechanism of Evolution, second edition. Oxford University Press. Thomas, F. Guégan, J. F. and Renaud, F. 2009. Ecology and Evolution of Parasitism Hosts to Ecosystems. Oxford University Press. Case, T.D. 1999. An Illustrated Guide to Theoretical Ecology. Oxford University Press.

Mapa X - Seminários em Bio. Evolutiva e do Desenvolvimento / Seminars in Evolutionary and Developmental Bio.

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminários em Bio. Evolutiva e do Desenvolvimento / Seminars in Evolutionary and Developmental Bio.

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

Carlos Alberto Rodrigues Fernandes - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Esta cadeira pretende desenvolver a capacidade de análise crítica dos alunos com especial ênfase na leitura de artigos científicos. Com efeito, uma parte muito significativa da comunicação e partilha de ideias, resultados e conceitos em ciência, é feita através de artigos científicos. Esta cadeira pretende dar aos alunos hábitos de leitura crítica da literatura científica, ferramenta fundamental para a investigação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at developing the student's capacity to critically assess scientific papers. Indeed, most of the communication and sharing of ideas, data and concepts in science, is done through papers published in scientific journals. The main objective of this course consists in providing the students with habits of critical reading, a fundamental tool in scientific research.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Leitura, análise, interpretação, apresentação em seminário e elaboração de relatório crítico de artigos científicos recentes de grande impacto nas áreas da Biologia Evolutiva, Biologia do Desenvolvimento e outras áreas da biologia integrativa.

6.2.1.5. Syllabus:

Reading, analysis, interpretation, presentation in seminar and elaboration of critical reports about recent scientific papers of high impact in the areas of Evolutionary Biology, Developmental Biology and other fields in Integrative Biology.

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

Sendo o objectivo primeiro desta cadeira o de desenvolver a capacidade dos alunos em ler criticamente a literatura científica, a sua organização em torno da leitura e discussão de artigos parece-nos ideal.

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

We feel that reading and discussing scientific papers is the best tool to achieve the aims of this course of developing the students's critical and analytical capacities regarding published data.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Leitura, análise, interpretação e discussão acompanhada e orientada pelo docente dos artigos científicos a serem apresentados nos seminários e alvo de relatório crítico. Seminário e discussão: 55% Relatório crítico:

45%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Reading, analysis, interpretation and discussion guided and supervised by the Professor of the scientific papers that will be presented or subject of written critical reports by the students. Seminar and discussion: 55% Written report: 45%

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

Como referido acima, e sendo o objectivo primeiro desta cadeira o de desenvolver a capacidade dos alunos em ler criticamente a literatura científica, a sua organização em torno da leitura e discussão de artigos parece-nos ideal.

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

As above, we feel that reading and discussing scientific papers is the best tool to achieve the aims of this course of developing the students' s critical an analytical capacities regarding published data.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia consiste de artigos científicos escolhidos cada ano pelo docente. Each year the bibliography consists of a set of different scientific papers selected by the Professor.

Mapa X - Genes e Adaptação / Genes and Adaptation**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Genes e Adaptação / Genes and Adaptation

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

Sara Newbery Raposo De Magalhães - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

A adaptação de populações a novos ambientes traduz-se por alterações ao nível do genoma dos organismos. Estas alterações podem ser devidas a novas mutações que aumentam de frequência, ou a um reanranjo da variabilidade genética já presente na população. Neste curso, abordaremos métodos para detectar estes dois tipos de alterações genéticas, assim como as condições nas quais eles ocorrem. De seguida, estudaremos como variações no ambiente podem modular as alterações genéticas nas populações. O curso pretende oferecer aos alunos uma larga gama de ferramentas práticas e teóricas para abordar o estudo do processo da adaptação dos organismos ao ambiente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Adaptation to novel environments entails genomic changes in populations. These changes may be due to new mutations that increase in frequency, or to the rearrangement of the genetic variation already previously present in the populations. We will explore conditions under which these changes occur, as well as their consequences for the genetic composition of populations in the long run. Methods to detect these changes will be surveyed and put to use by the students. Subsequently, we will investigate how variations in the environment shape the dynamics of genetic changes in populations. The course aims to provide students with a wide range of theoretical and applied tools used in the study of the adaptation process.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Genética de populações da adaptação*
- 2. Assinaturas de adaptação em populações naturais*
- 3. Adaptação a partir da variabilidade genética existente (SGV)*
- 4. Adaptação e estrutura populacional*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Population genetics of adaptation*
- 2. Signatures of adaptation in natural populations*
- 3. Adaptation by standing genetic variation (SGV)*

4. Adaptation and population structure

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

O objetivo do curso é proporcionar aos alunos um extenso conhecimento das pressões de seleção às quais os organismos estão expostos, como essas pressões se traduzem em alterações genómicas e como essas alterações são detectadas. Este objetivo será atingido através do ensino dos fundamentos teóricos de Ecologia e Evolução, assim como de metodologias que permitem a transformação desses fundamentos em programas de investigação específicos. O plano do curso segue o reverso desta lógica: de início, os alunos adquirirão competências que lhes permitirão detectar seleção em vários cenários ecológicos e evolutivos, e de seguida serão expostos a diversos casos de estudo paradigmáticos de cada um desses cenários, onde essas metodologias serão recapituladas. Assim, no final deste curso, os estudantes terão ganho um conhecimento profundo das forças ambientais que conduzem a alterações genéticas nos organismos e populações, assim como na deteção dessas alterações.

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

The aim of the course is to provide students with a comprehensive understanding of which selection pressures organisms are exposed to, how they translate into genomic changes, and how those changes are detected. This will be achieved by teaching both the theoretical foundations of Ecology and Evolution as well as methodologies that allow translating those foundations into specific research programs. The course plan turns the tables of the logic presented above: first, students will acquire skills that allow them to detect selection under different ecological and evolutionary scenarios, then they will be exposed to several research cases paradigmatic of each of those scenarios, where those methodologies will be recalled. Therefore, at the end of the course, students will reach a deep understanding of the environmental forces that drive the genetic changes in organisms and populations and how those changes are detected.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos audiovisuais, exercícios em computador, leitura e discussão de artigos.

Exame: 70%

Apresentação: 25%

Participação: 5%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classicas with powerpoint support, computer exercises, reading and discussion of papers.

Written exam: 70%

Oral presentation: 25%

Class participation: 5%

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

Os cursos de mestrado devem preparar os alunos para todas as etapas do processo de investigação, desde a aquisição de um pensamento independente até à resolução de dificuldades experimentais. Estas competências são fundamentais para o seguimento duma carreira de investigação, mas têm também utilidade em qualquer outra profissão, em que a capacidade de identificação e análise de problemas é essencial. Pretende-se atingir esse objectivo usando uma combinação de metodologias. Primeiro, vamos convidar cientistas líderes nos seus respectivos campos de investigação para intervir neste curso. Ao estar em contacto com esses investigadores, os alunos irão obter informações sobre o procedimento que vai desde fazer as perguntas relevantes em ciência até desenhar a experiência adequada para testar estas perguntas. Além disso, os alunos terão publicações científicas para ler e analisar criticamente, em termos de relevância e coerência. Os exercícios visam ensinar os alunos a analisar e interpretar os dados gerados.

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

Master courses should prepare students to all stages of the research process, from independent thinking to the resolution of experimental difficulties. These skills are essential for a research career, but are also useful in other professional areas, in which the identification and resolution of problems are instrumental. We aim to achieve this using a combination of methodologies, all subordinated to the same goal. First, we will invite leading scientists in their respective research fields to intervene in this course. By being in contact with such researchers, students will gain insight into the procedure that goes from asking the relevant questions to designing the proper experiment to address them. Further, the students will be given scientific publications to read and to critically analyze, in terms of relevance and coherence. The exercises aim to teach students how to analyze and interpret the data generated.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Falconer, D. F. 1989. Introduction to quantitative genetics. Longman Scientific and Technical, Essex, UK. Hartl, D. L., and A. G. Clark. 1997. Principles of population genetics. Sinauer Associates, Sunderland. Lynch, M., and B.

Walsh. 1998. *Genetic analysis of quantitative traits*. Sinauer Associates, Sunderland - Massachusetts, USA. Artigos vários, apresentados ao longo das aulas

Mapa X - Métodos Computacionais em Evolução e Ecologia / Computational Methods in Evolution and Ecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Computacionais em Evolução e Ecologia / Computational Methods in Evolution and Ecology

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

Francisco André De Campos Pereira Dionísio - 75h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Ver pagina da cadeira em: <http://webpages.fc.ul.pt/~fadionisio/MCEE.htm> Objectivo principal: compreender técnicas de optimização de estratégias quando a estratégia óptima depende da estratégia dos outros indivíduos da mesma espécie. Os alunos tomarão contacto com métodos computacionais que são, ao mesmo tempo, tópicos actuais de investigação. OS alunos terão a oportunidade de compreender a unidade entre fenómenos tão diversos como: (i) a proporção do número de machos e fêmeas em diversas espécies, (animais, plantas e protozoários); (ii) o altruísmo e a selecção de grupo; (iii) conflito parental; e (v) imprinting genómico em mamíferos e plantas com flor; etc.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Check webpage at: <http://webpages.fc.ul.pt/~fadionisio/MCEE.htm> Main objective: understand optimization techniques when the best strategy depends on the strategy adopted by other individuals of the same species. Students will get in touch with computational methods that are also research topics. Students will have the opportunity to understand the unity (relatedness) between phenomena as diverse as (i) sex ratio in animals, plants, and protozoa; (ii) altruism and group selection; (iii) spiteful behaviour; (iv) parental conflict (Trivers); and genomic imprinting (Haig) in mammals and angiosperms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teoria de Jogos Evolutiva. Jogos discretos e contínuos. Estratégias de Nash. Estratégias Evolutivamente Estáveis. Equação de Shaw-Moler e a teoria de Fisher da alocação do sexo: aplicações aos animais e plantas (incluindo evolução de hermafroditismo e outras formas de co-sexualidade para dioécicas, ou ginodioécicas, ou androdioécicas) Altruísmo e Spite – a Equação de Price Competição na família: conceitos matemáticos e exemplos em plantas de semente (angiospérmicas e gimnospérmicas) e mamíferos. Modelo de Smith-Fretwell para compreensão do tamanho de sementes. Modelo de Trivers Imprinting Genómico: plantas de semente e mamíferos

6.2.1.5. Syllabus:

Evolutionary Game Theory. Discrete and continuous games. Nash equilibrium. Nash strategies. Evolutionary Stable Strategies. Shaw-Moler Equation and the theory of R. A. Fisher for the allocation of sex: examples among animals and plants, namely evolution from hermafroditism and other forms of co-sexuality towards dioecy, gynodioecy, or androdioecy) Altruism and Spite – Price Equation Competition among family members: mathematical concepts and examples in plants with seeds (angiosperms and gymnosperms) as well as in mammals. Smith-Fretwell model (1974) for the understanding of size of seeds. Model of Geritz (1995) Trivers Model Genomic Imprinting: plants with seeds and mammals.

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

A altura ideal para uma planta depende da altura das suas vizinhas. O investimento óptimo de um indivíduo em filhos machos e fêmeas depende da proporção de machos (e fêmeas) na população. Nestes e noutros exemplos, a melhor estratégia de um indivíduo depende da adoptada pelos seus conspecíficos e a teoria de jogos evolutiva é a teoria normalmente utilizada para analisar estas estratégias. Por outro lado, a melhor estratégia depende do parentesco entre um indivíduo e cada um dos indivíduos com os quais interage. Assim, a equação de Price e a regra de Hamilton são dois assuntos a leccionar nesta unidade. Finalmente, ambos os temas (teoria de jogos e selecção de parentesco) são peças essenciais na compreensão dos conflitos parentais e imprinting genómico em mamíferos e plantas de semente.

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

The ideal size of a plant depends on the size of its neighbours. The optimal investment in male and female

descendants depends on the proportion of males (and females) among the population. In these and other examples, the best strategy of an individual depends on the strategy adopted by conspecifics, hence the teaching of evolutionary game theory. Moreover, the best strategy may depend on the relatedness between an individual and the conspecifics with which it interacts. Therefore, Price equation and Hamiltons rule are two important subjects in this course. Finally, both evolutionary game theory and inclusive fitness (Hamiltons rule) are important tools to understand familiar conflicts, including genomic imprinting in mammals and seed plants.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Expor os temas no quadro e discuti-los. Serão fornecidos problemas em cinco aulas para resolução na aula, onde as quatro melhores notas contarão para 50% da nota final da cadeira. Alternativamente, os alunos poderão resolver um problema que lhes será fornecido no início do semestre e que deverá ser entregue na última aula (50% da nota final). Exame final com consulta (50% da nota final)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expose subjects at black-board and discuss results. 50% final note: solving simple problems during classes (four out of five notes). Students can also solve a problem that is given to them in the beginning of classes. 50% Final exam

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

Todos os conteúdos são expostos detalhadamente no quadro. Uma vez que não serão realizadas apresentações de slides nem de acetatos, mas sim de calculos e demonstrações com todos os passos, os alunos ganharão maior intuição e conhecimento acerca do modo como os modelos matemáticos são construídos. Além disso, muito problemas serão resolvidos pelos alunos, incluindo pequenos testes que serão realizados ao longo das aulas.

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

All subjects are presented at the black-board and all steps discussed with the students. By paying attention to all steps, students gain a good intuition about mathematical models and how one should proceed to construct mathematical models. Moreover, students will solve many problems in the class, including small tests.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A. Rogers. "Fundamental Methods in Ecology and Evolution". 2008 F. Dionísio "Uma Tampa para cada Tacho - Conflitos Genéticos e Evolução.". 2011. Editorial Bizâncio, Lisboa

Mapa X - Genética Evolutiva e Doença Humana / Evolutionary Genetics and Human Disease

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética Evolutiva e Doença Humana / Evolutionary Genetics and Human Disease

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

Octávio Fernando De Sousa Salgueiro Godinho Paulo - 75h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Os resultados expectáveis da aprendizagem dos alunos nesta cadeira, a este nível de formação, estão relacionadas com a aquisição de conhecimentos específicos e operacionais de Genética Evolutiva e Doença Humana, concretamente com a capacidade de autonomamente analisar, por vários métodos, e interpretar resultados recentes nesta área. Pretende-se ainda estimular a curiosidade dos alunos em relação à actividade científica e promover a sua capacidade de formulação de questões. Pretende-se que os alunos adquiram não só as competências específicas ao âmbito da disciplina, mas também fornecer bases teóricas e práticas. Procura-se ainda dar competências abrangentes relacionadas com a capacidade de crítica, análise e discussão de ideias, cultivando o espírito científico com consequente desenvolvimento da capacidade de identificar problemas pertinentes. Por último pretende-se que os alunos desenvolvam competências no âmbito das técnicas de apresentação e divulgação da actividade científica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

For the students the main expected achievement in this course is the learning an updated version of the relation between evolutionary genetics and Human disease. Additionally the curiosity of the students is stimulated in

relation to Human genetics issues as well as the techniques of addressing a more general scientific problem. Finally, the communications skills and the use of information age tools are also expected achievements of this course. This course promoted specific competences on the relation between evolutionary genetics and Human disease with the aim of stimulating and improving the research capacity of the students in this area. It also tries to develop more general competences for the research activities, such as the analytical capacity, the discussion of ideas, a critical perspective and an increase capacity for identification of relevant scientific questions. Communication competences are also promoted

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Revisão dos princípios fundamentais de Genética evolutiva: genes e populações, diferenciação e estrutura populacional, linkage desequilíbrio. Tipos de marcadores moleculares, marcadores neutrais e sujeitos à acção da selecção natural. A distribuição e variabilidade da espécie Humana. Os processos evolutivos e demográficos que afectam a diversidade. Efeitos passados e presentes da selecção natural na espécie Humana. Análise de fenómenos de coevolução com a espécie humana e domesticação. A origem das principais doenças infecciosas. Implicações para a saúde das populações humanas da biogeografia evolutiva da nossa espécie e da história da civilização humana. A perspectiva da biologia evolutiva sobre a doença humana, implicações para o seu tratamento. A genética e as doenças humanas. Dos estudos de associação tradicionais aos estudos do genoma.

6.2.1.5. Syllabus:

Review of basic principles of evolutionary biology: genes and populations, population differentiation and structure, linkage disequilibrium. Types of molecular markers; neutral and adaptive ones. Review of the state of the art of the evolutionary biogeography of the genus Homo. The origin and dispersal of our species. The distribution and variability of the human species. Evolutionary and demographic processes that affect diversity. Present and past effects of natural selection. Analysis of the domestications processes and coevolution with Homo sapiens. The origin of the major infectious diseases. The consequences of the expansion of agricultural practices. Implications of evolutionary biogeography and the history of human civilization on the health of human populations. The evolutionary perspective of the Human disease, consequences for their study and treatment. The Darwinian medicine, pharmacogenomics and personalized medicine. Classical and genome wide association studies

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

Existe uma estreita relação entre os objectivos da unidade curricular e os conteúdos programáticos quer da componente teórica quer da componente teórico-prática. Essa coerência é o resultado antes de mais de um ajustamento entre as competências científicas do docente e os objectivos e conteúdos programáticos do curso. Para além do aspecto anteriormente referido a coerência ocorre a dois outros níveis, que podemos designar por coerência dos conteúdos estritamente científico e coerência das abordagens pedagógicas. No primeiro, o conteúdo programático teórico fornece uma formação diversificada e actualizada de acordo com os objectivos do curso e a componente teórico-prática, repete parcialmente os princípios abordados na teórica, mas operacionalizando os conceitos. Ao nível das abordagens pedagógicas a coerência exerce-se pela promoção da capacidade de formulação de questões e a aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados.

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

The lecture formation and research activity on Evolutionary Genetics, assures that the content of the course is adjusted with the objectives of the Unit: provide an advance level of formation for 1° year master students, on the applications of evolutionary genetics to human disease studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente informativas, com recurso a datashow. Nas aulas teórico-práticas é administrado um ensino em salas dotadas de computadores, em que os alunos aprendem a resolver exercícios, analisar e interpretar dados de genética populacional. Os seminários, consistem em apresentações individuais de um artigo científico. É ainda feita a discussão de artigos científicos por toda a turma teórico-prática. Um exame avalia a capacidade de retenção e interpretação da informação ministradas nas aulas teóricas e constitui 30% da nota final do aluno. O exame prático avalia a componente teórico-prática da cadeira é realizado em computador e semelhante aos exercícios das aulas teórico-práticas, constituindo 20% da nota final. O seminário apresentado pelos alunos constitui 25% da nota final, a discussão de artigos científicos 15% e a participação geral na cadeira os restantes 10%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are mainly classical transmission of information lectures with datashow. The theoretical-practical courses are hands-on courses on problem solving and exercises on the issues of the Lectures and statistical analysis of empirical disease genetic data. A third method is individual talks by the students on a scientific subject chosen by them. The fourth method is collective discussion of a scientific paper A final theoretical exam

is 30% of the final grade while the theoretical-practical examination on the hand-on approach, and also a hands-on exam similar to the courses contribute to 20% of the final grade. The individual talks counts as 25% for the final grade while the Journal Club approach counts as 15% and the general contribution of the student to the course the remaining 10%.

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

Os objectivos da unidade curricular são essencialmente de dois tipos: formação de nível intermédio na área de Biologia Evolutiva e promoção da aquisição de competências na formulação de questões científicas, na aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados. As metodologias de ensino desenvolvidas no curso procuram atingir estes dois tipos de objectivos. O primeiro objectivo é atingido através de um conjunto de técnicas explicativas orais apoiadas em suportes digitais multimédia. Esta metodologia é tornada interactiva pela próprio conteúdo do material de apoio e da técnica explicativa que requer a participação dos alunos em passos críticos do processo de transmissão de informação. Esta metodologia é aplicada a um leque abrangente de temáticas de acordo com os objectivos programáticos da unidade curricular. As aulas teórico-práticas decorrem em salas dotadas de computadores, é administrado um ensino em que são aplicadas metodologias que tiram o máximo partido das capacidades pedagógicas do equipamento informático disponível. O ensino em que os alunos tentam individualmente aprender a resolver exercícios seleccionados pelo docente permite a operacionalização dos conhecimentos aprendidos nas aulas teóricas. Igualmente os alunos são incentivados e apoiados a analisar e interpretar dados de experiências de evolução em tempo real e a realizar leituras críticas de artigos científicos individualmente. Estas metodologias promovem no aluno a curiosidade e a descoberta/implementação do processo/método científico e da subsequente capacidade de se questionar não só sobre os resultados atingidos, como sobre as singularidades expostas e a consequente formulação de novas questões num enquadramento de metodologia científica. A leitura e crítica de artigos científicos, inicialmente de forma individual pelos alunos em tempo de trabalho preparatório da aula e no tempo lectivo através de uma leitura acompanhada e comentada colectiva, tem ainda a aplicação de permitir ao aluno constatar, aquando da leitura individual e aplicar no período de leitura comentada, formas eficientes de expressão, apresentação e divulgação da actividade científica. Por último os seminários individuais promovem adicionalmente as técnicas de divulgação e apresentação de resultados científicos, tão necessários ao leque de competências dos alunos de ciências contemporâneas.

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

There are two main objectives in this course: provide formation at the advance level on evolutionary genetics, the promotion of a curiosity driven learning process. The methods of teaching of this course allow the achievement of this aims. The first one is achieved by classical theoretical courses with multimedia support. This generates an interactive course with student questions the rational of the conventional wisdom. The practical courses either by solving exercises, by data analysis and interpretation, and by the critical reading of papers allows the development a critical and contradictory culture essential for the scientific activity.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Freeman S, Herron JC (2007). Evolutionary analysis. Fourth Edition. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ. Futuyma DJ (1998). Evolutionary Biology. Third Edition. Sunderland, Mass.: Sinauer. Jobling MA, Hurles ME, Tyler-Smith C (2004). Human evolutionary genetics: origins, peoples, and disease. Garland Science.

Mapa X - Modelos Animais em Investigação Biomédica / Animal Models in Biomedical Research

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelos Animais em Investigação Biomédica / Animal Models in Biomedical Research

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

José Élio Da Silva Sucena - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Expôr os alunos a investigação fundamental de ponta em áreas diversificadas com pendor biomédico tais como imunologia, cancro, neurociências, microbiologia/epidemiologia, entre outras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To expose the students to state-of-the-art basic research in fields with a biomedical bias such as Immunology, Cancer, Neuroscience, Microbiology/Epidemiology, among others.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Nos últimos anos muita da investigação sobre doenças humanas se tenha socorrido de modelos animais para avançar no entendimento dos mecanismos básicos subjacentes a patologias humanas várias. Esta disciplina aborda as vantagens e desvantagens de diferentes modelos animais na investigação biomédica, combrindo temas desde a utilização da mosca do vinagre (*Drosophila melanogaster*) e do peixe-zebra (*Danio rerio*) no estudo de por exemplo cancro, da cicatrização e regeneração de tecidos, até á utilização do ratinho (*Mus musculus*) e da ratazana (*Rattus norvegicus*) na investigação em áreas como a da neurobiologia, da malária e de doenças auto-imunes.*

6.2.1.5. Syllabus:

*In recent years, the systematic and widespread usage of animal models has propelled research on the fundamental mechanisms underlying human disease. This course addresses the advantages and disadvantages of different animal models in biomedical research, covering areas that span from the fruit fly (*Drosophila melanogaster*) and zebrafish (*Danio rerio*) in the study of for example cancer, regeneration, wound-healing, to the use of mouse (*Mus musculus*) and rat (*Rattus norvegicus*) in areas such as neurobiology, malaria and auto-immunity.*

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

Os conteúdos programáticos abordam um extenso leque de modelos animais utilizados na investigação biomédica, focando nas vantagens e desvantagens dos diferentes modelos para determinados fins. Assim atinge-se o objectivo principal da disciplina que é dar uma noção clara da utilidade (ou não) de animais modelo para a investigação biomédica.

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

The programme covers an extensive range of animal models used for biomedical research, focusing on the advantages and disadvantages of each model for each different end. Thus the major objective of the course, which is giving the students a clear notion of the applicability (or not) of the different animal models for biomedical research, is achieved.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são organizadas por temas apresentados por cientistas convidados cobrindo diferentes áreas e modelos animais. Á medida que o curso avança é estimulado o debate visando a integração e a comparação da informação acumulada ao longo das aulas com diferentes perguntas e modelos. Em todas as fases os alunos são encorajados a participar e explicitamente desafiados a gerar hipóteses sobre a informação que lhes é facultada. A avaliação consiste de um exame consistindo, na sua maior parte, de análise de casos de estudo retirados da literatura.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are organized in topics covered mostly by invited scientists that are leaders in their fields, covering many different areas and animal models. As the course progresses an effort is made to integrate and compare the information gathered on different systems and animal models. In all steps, students are encouraged to participate and challenged to generate hypotheses on the information presented. The student will have to do an exam that consists mostly on case-study analysis (taken from the literature).

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

O método de ensino baseia-se em conferências que abordam um extenso leque de modelos animais utilizados na investigação biomédica, focando nas vantagens e desvantagens dos diferentes modelos para determinados fins. Á medida que o curso avança é estimulado o debate visando a integração e a comparação da informação acumulada ao longo das aulas com diferentes perguntas e modelos. Assim atinge-se o objectivo principal da disciplina que é dar uma noção clara e crítica da utilidade (ou não) de animais modelo para a investigação biomédica.

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

The teaching method is based on conferences which cover an extensive range of animal models used for biomedical research, focusing on the advantages and disadvantages of each model for each different end. As the course progresses an effort is made to promote discussion and integrate and compare the information gathered on different systems and animal models. Thus the major objective of the course, which is giving the students a clear and critical notion of the applicability (or not) of the different animal models for biomedical research, is achieved.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos de revisão e artigos originais. Scientific review articles as well as original articles will be provided.

Mapa X - Evolução Experimental / Experimental Evolution

6.2.1.1. Unidade curricular:

Evolução Experimental / Experimental Evolution

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

Margarida Maria Demyon De Carneiro Pacheco De Matos - 75h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

As questões consideradas em Evolução Experimental, que vão da explicação da diversidade de organismos observados e sob análise, aos métodos de estudo, assim como as variadas problemáticas evolutivas gerais, tornam esta disciplina essencial no âmbito de formação no Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento. Em primeiro lugar pela importância dos estudantes desenvolverem capacidades no sentido de, no seu futuro como investigadores, poderem utilizar esta ferramenta directamente a problemáticas da Biologia Evolutiva, mas também claramente, pela sua natureza interligada e experimental, a problemáticas da Biologia do Desenvolvimento (e Evo-Devo) e da Biologia da Conservação. Em segundo lugar porque a exploração das várias vertentes da Evolução Experimental permite desenvolver e aprofundar competências gerais na abordagem de problemáticas biológicas por experimentação. Todos estes aspectos são essenciais numa carreira de investigação em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The questions approached in Experimental Evolution studies, from the explanation of the diversity of organisms under analysis to the methods involved in their study, as well as several general evolutionary issues addressed, turn this course essential within the general aims of a Master degree in Evolutionary and Developmental Biology. First of all, because it allows the development of competences that will be important for the student's later use as researchers of Experimental Evolution as an important tool in Evolutionary Biology, as well as, due to its interlinked and experimental nature, to problematics of Developmental (and Evo-Devo) and Conservation Biology. Also, and not less important, it will allow the development and deepening of general competences in approaching biological problems experimentally, in the several steps involved in any experimental strategy. All these aspects are essential in a career of experimental research in Evolutionary and Developmental Biology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Potencialidades da Evolução Experimental. Diversidade de abordagens metodológicas. Requisitos do material biológico e design experimental em função das problemáticas abordadas. Variedade de organismos modelo utilizados e suas potencialidades específicas. Ilustração de problemáticas evolutivas estudadas por Evolução Experimental. Apresentação do caso de estudo seguido pela equipa. Apresentação pelos estudantes de casos de estudo publicados recentemente. Participação em projecto de investigação da regente da disciplina (actividades diárias). Análise de dados e elaboração final de um relatório escrito em formato de publicação científica.

6.2.1.5. Syllabus:

The potential of Experimental Evolution. Diversity of experimental methods. Conditions imposed by the organism under study and variations in experimental design in light of the questions asked. Variability of model organisms used for evolutionary studies and potential of each. Examples of evolutionary questions studied by Experimental Evolution. Presentation of the case study of the research team. Presentation by the students of case studies published in the recent literature. Participation in the research project of the teacher (daily activities). Data analysis and writing of a scientific report in scientific paper format.

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

Os objectivos da unidade curricular são principalmente o desenvolvimento de competências específicas e gerais na utilização da Evolução Experimental como ferramenta para abordar problemáticas na área da Biologia Evolutiva. Para alcançar esses objectivos o conteúdo programático envolve a análise de casos de estudo paradigmáticos que ilustram a utilização desta área da Biologia Evolutiva para responder a questões fulcrais da Biologia Evolutiva. Também envolve o desenvolvimento de competências de análise de dados de Evolução em tempo real, nomeadamente com obtenção e análise de dados laboratoriais em projectos em curso

da docente.

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

The goals of the curricular unit are mainly to develop specific and general skills in the use of Experimental Evolution as tool to approach problematic in the area of Evolutionary Biology. To achieve these goals the programme involves the analysis of paradigmatic case studies that illustrate the use of this area of Evolutionary Biology to tackle essential questions in Evolutionary Biology. It also involves the development of skills of data analysis of real time evolution, namely the acquisition and analysis of laboratorial data in projects of the teacher.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na componente teórica o método de ensino será essencialmente de carácter expositivo. As últimas aulas serão plenamente participativas, envolvendo a apresentação pelos estudantes, de casos de estudo da literatura. Na componente prática os estudantes integram-se nos projectos em curso da equipa da docente, explorando várias metodologias e problemáticas. A parte teórico-prática envolve a análise de dados da equipa da docente permitindo discussão dos resultados à luz dos estudos em curso. A avaliação da disciplina envolve três elementos: um teste escrito, individual, com questões quer da componente teórica quer prática, com peso de 50% na avaliação final; um relatório escrito, realizado em grupo, com peso de 35% na avaliação final; e a apreciação da participação do estudante ao longo da disciplina, com peso de 15% na nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical component the teaching method will be primarily expositive. The last classes will be fully participative, with the students presenting case studies of the literature. In the practical course the students integrate in the research team of the teacher, and thus can explore several methodologies and problematics. The theoretical-practical course involves data analyses obtained by the teacher's team, allowing a discussion of results on the light of the ongoing projects. The evaluation involves three elements: a written, individual test, with issues both of the theoretical and practical course, with a weight of 50% on the final mark; a written report, elaborated in group with other students of the course, with a weight of 35% on the final mark; and the appreciation of the participation of the student in the several activities during the course, with a weight of 15% on the final mark.

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

Os objectivos da unidade curricular são principalmente de desenvolver competências gerais e específicas na utilização da Evolução Experimental como ferramenta para abordar problemáticas na área da Biologia Evolutiva. Para atingir esses objectivos são utilizados três métodos de ensino: técnica expositiva oral, com suportes digitais; apresentação crítica de casos de estudo pelos alunos; trabalho laboratorial com os estudantes integrados na equipa de investigação da docente; e análise de dados e elaboração de relatório em formato de artigo científico.

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

The objectives of the curricular unit are mainly to develop general and specific skills in the use of Experimental Evolution as tool to tackle Evolutionary Biology problematics. To reach this goal three methods are used: oral presentations; critical presentation of case studies by the students; laboratorial work integrating the students in the teacher' research team; and data analysis and writing in the format of scientific paper.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bell, G. 2008. Selection: the mechanism of evolution. 2nd ed. Chapman & Hall, New York. Falconer, D. S. & T. F. C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th Ed. Longman, Harlow. Futuyma, D. J. 2006. Evolutionary Biology. 3rd Ed. Sinauer Associates, Sunderland. Stearns, S. C. & R. F. Hoekstra. 2005. Evolution - an introduction. 2nd Ed. Oxford University Press, Oxford. São indicados diversos artigos e capítulos de livros fornecidos em formato digital aos estudantes no início do curso, eventualmente actualizados ao longo do mesmo.

Mapa X - Biologia Computacional e Genómica / Computational Biology and Genomics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Computacional e Genómica / Computational Biology and Genomics

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

Octávio Fernando De Sousa Salgueiro Godinho Paulo - 60h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Aquisição de conhecimentos específicos e operacionais de análise de dados genéticos e genómicos, concretamente a capacidade de autonomamente analisar, por vários métodos, e interpretar, resultados de sequências de DNA e SNPs. Construção e manipulação de matrizes de dados. Compreensão das aplicações das tecnologias genómicas e métodos de análise. Pretende-se estimular a curiosidade dos alunos em relação à actividade científica e promover a sua capacidade de formulação de questões e a aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados. Pretende-se ainda fornecer bases teóricas e práticas que permitam ao aluno vir a exercer uma actividade no âmbito da investigação científica. Procura-se dar competências abrangentes relacionadas com a capacidade de crítica, análise e discussão de ideias numa área em permanente evolução, cultivando o espírito científico com consequente desenvolvimento da capacidade de identificar problemas pertinentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learning of specific techniques of modern genetic and genomic analysis, with the setup and manipulation of genetic and genomic datasets. Understanding of the applications and data analyze methods of the genomic technology. Additionally the curiosity of the students is stimulated in relation to genetic and genomic issues as well as the techniques of addressing a more general scientific problem. Finally, the communications skills and the use of information age tools are also expected achievements of this course. This course promoted specific competences in genetic and genomic analysis with the aim of stimulating and improving the research capacity of the students in the area. It also tries to develop more general competences for the research activities, such as the analytical capacity, the discussion of ideas, a critical perspective and an increase capacity for identification of relevant scientific questions. Communication competences are also promoted.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução às técnicas de análise de sequências de DNA. Conceitos teóricos e aplicações práticas de Filogenética e Filogenómica. Bases de dados genéticos, alinhamentos, construção e manipulação de matrizes de sequências de DNA. Métodos de inferência filogenética: parcimónia, distancias, máxima verosimilhança e bayesiana. Relógios moleculares. Marcadores moleculares e Microarrays, STRs e SNPs. Propriedades e aplicações. O genoma humano e os projectos e aplicações subsequentes. O projecto HapMap, Encode e 1000 Genomes. O desenvolvimento das novas gerações de tecnologia de sequenciação o 454, Solexa/Illumina, SOLID, Heliscope, Pacific Bioscience, Ion Torrent e Nanoporos. Resenha das aplicações abertas pelas novas tecnologias. A abordagem genome wide association studies como aplicação do projecto HapMap ao estudo da doença Humana. Bases de dados de SNPs e sua utilização em estudos de estruturação das populações. O estudo da detecção de selecção natural e adaptação ao nível molecular.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to phylogenetic analyses, theory and practical applications. Databases of genetic data, alignments, setup of DNA sequences data matrix and manipulation. Inference phylogenetic methods, parsimony, distances, maximum likelihood and Bayesian. Molecular clocks. Phylogeography and Phylogenomics. Molecular markers and microarrays, uses and applications. Linkage disequilibrium and genome wide association studies. SNPs Databases their use for the study of population structure. Detection of natural selection at the molecular level. Next generation sequencing technology and its applications.

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

Existe uma estreita relação entre os objectivos da unidade curricular e os conteúdos programáticos quer da componente teórica quer da componente teórico-prática. Essa coerência é o resultado antes de mais de um ajustamento entre as competências científicas do docente e os objectivos e conteúdos programáticos do curso. Para além do aspecto anteriormente referido a coerencia ocorre a dois outros níveis, que podemos designar por coerencia dos conteudos estritamente científico e coerência das abordagens pedagógicas. No primeiro, o conteúdo programático teórico fornece uma formação diversificada e actualizada de acordo com os objectivos do curso e a componente teórico-prática, repete parcialmente os princípios abordados na teórica, mas operacionalizando os conceitos. Ao nível das abordagens pedagógicas a coerência exerce-se pela promoção da capacidade de formulação de questões e a aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados.

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

The lecture formation and research activity on Genomics, assures that the content of the course is adjusted with the objectives of the Unit: provide an advance level of formation for 1º year master students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente informativas, com recurso a datashow. Nas aulas teórico-práticas é administrado um ensino em salas dotadas de computadores, em que os alunos aprendem a resolver

exercícios, analisar e interpretar dados de sequências de DNA e genómicos por prática individual. Os seminários, consistem em apresentações individuais de um artigo científico. É ainda feita a discussão de artigos científicos por toda a turma teórico-prática. Um exame sobre a matéria teórica avalia sobretudo a capacidade de retenção e interpretação da informação ministradas nas aulas teóricas e constitui 30% da nota final do aluno. O exame prático consiste num exame individual realizado em computador e semelhante aos exercícios das aulas teórico-práticas, constituindo 20% da nota final. O seminário apresentado pelos alunos constitui 25% da nota final, a discussão de artigos científicos 15% e a participação geral na cadeira os restantes 10%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are mainly classical transmission of information lectures with datashow resources. Conversely the theoretical-practical courses are hands-on courses on problem solve and simulations exercises on the issues of the Lectures and statistical analysis of genetic and genomic data. A third method is individual talks by the students on a scientific subject chosen by them. The fourth method is collective discussion of a scientific paper during the courses. There is a close relation between the teaching methods previously described and the evaluation methods since each of the different teaching methods are evaluated independently. A final theoretical exam is 30% of the final grade while the theoretical-practical examination is a hand-on approach, contribute to 20%. The individual talks counts as 25% for the final grade while the Journal Club approach counts as 15% and the general contribution of the student to the course the remaining 10%.

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

Os objectivos da unidade curricular são essencialmente de dois tipos: formação de nível intermédio na área de Genómica Evolutiva e promoção da aquisição de competências na formulação de questões científicas, e na aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados. As metodologias de ensino desenvolvidas no curso procuram atingir estes dois tipos de objectivos. O primeiro objectivo é atingido através de um conjunto de técnicas explicativas orais apoiadas em suportes digitais multimédia. Esta metodologia é tornada interactiva pela próprio conteúdo do material de apoio e da técnica explicativa que requer a participação dos alunos em passos críticos do processo de transmissão de informação. Esta metodologia é aplicada a um leque abrangente de temáticas de acordo com os objectivos programáticos da unidade curricular. As aulas teórico-práticas decorrem em salas dotadas de computadores, é administrado um ensino em que são aplicadas metodologias que tiram o máximo partido das capacidades pedagógicas do equipamento informático disponível. O ensino em que os alunos tentam individualmente aprender a resolver exercícios selecionados pelo docente permite a operacionalização dos conhecimentos aprendidos nas aulas teóricas. Iguamente os alunos são incentivados e apoiados a analisar e interpretar dados de experiências de evolução em tempo real e a realizar leituras críticas de artigos científicos individualmente. Estas metodologias promovem no aluno a curiosidade e a descoberta/implementação do processo/método científico e da subsequente capacidade de se questionar não só sobre os resultados atingidos como sobre as singularidades expostas e a conseqüente formulação de novas questões num enquadramento de metodologia científica. A leitura e crítica de artigos científicos, inicialmente de forma individual pelos alunos em tempo de trabalho preparatório da aula e no tempo lectivo através de uma leitura acompanhada e comentada colectivamente, tem ainda a aplicação de permitir ao aluno constatar, aquando da leitura individual e aplicar no período de leitura comentada, formas eficientes de expressão, apresentação e divulgação da actividade científica. Por último os seminários individuais promovem adicionalmente as técnicas de divulgação e apresentação de resultados científicos, tão necessários ao leque de competências dos alunos de ciências contemporâneas.

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

There are two main objectives in this course: provide formation at the advance level on evolutionary genetics, the promotion of a curiosity driven learning process. The methods of teaching of this course allow the achievement of this aims. The first one is achieved by classical theoretical courses with multimedia support. This generates an interactive course with student questions the rational of the conventional wisdom. The practical courses either by solving exercises, by data analysis and interpretation, and by the critical reading of papers allows the development a critical and contradictory culture essential for the scientific activity.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Balding DJ, Bishop M, Cannings C (2008). Handbook of statistical genetics. 3 edition edn. Felsenstein J (2004). Inferring Phylogenies. Sinauer Associates, Inc., Sunderland. Freeman S, Herron JC (2007). Evolutionary analysis. Fourth Edition edn. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ, Futuyma DJ (1998). Evolutionary Biology. Third edn. Sinauer Associates Inc., U.S.,

Mapa X - Bioimagiologia / Bioimaging

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioimagiologia / Bioimaging

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

Maria Gabriela Gomes De Figueiredo Rodrigues - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

A cadeira de Bioimagemologia tem como objectivo proporcionar aos alunos conhecimento das principais técnicas de aquisição, processamento e análise de imagem de células, tecidos e organismos em biologia. A cadeira inclui ainda aulas práticas durante as quais os alunos experimentam algumas das técnicas/equipamentos disponíveis na FCUL e outras instituições vizinhas. No final da cadeira os alunos deverão ser capazes de distinguir as diferentes técnicas abordadas em termos do seu modo de funcionamento e aplicação a diferentes estudos em biologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this course is that students acquire knowledge about the main techniques of acquisition, processing and analysis of images of cells, tissues and organisms in biology, and that they experiment with some of those techniques. The course includes both theoretical-practical and practical classes, where they learn to use equipment available at FCUL and neighbouring institutions. At the end of the course the students should be capable of distinguishing the different techniques addressed in terms of how they work and the application to different studies in biology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

<https://sites.google.com/site/bioimagingfcul/> <http://moodle.fc.ul.pt/course/view.php?id:464>

6.2.1.5. Syllabus:

<https://sites.google.com/site/bioimagingfcul/> <http://moodle.fc.ul.pt/course/view.php?id:464>

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

A vasta gama de técnicas de imagiologia usadas em investigação presentemente é coberta por esta cadeira através do recurso a um extenso leque de colaboradores da FCUL e outras instituições. A exposição dos alunos a estas equipas garante que o objectivo de formar os alunos de forma transversal em bioimagemologia é cumprido.

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

The vast array of imaging techniques presently used in biology is covered by this course through a large number of collaborators from FCUL and other institutions. The exposure of students to these research teams insures that the objective of providing students with a comprehensive education regarding imaging, is achieved.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso inclui aulas teórico/práticas e também palestras de vários convidados especialistas em algumas das técnicas abordadas. As aulas práticas incluem demonstrações do equipamento disponível, e aulas na sala de informática em que os alunos aprendem a usar software de processamento e análise de imagem. No final, a avaliação da cadeira consistirá num exame escrito que valerá 18 valores, e a avaliação do trabalho individual que valerá 2 valores. A segunda chamada do exame consistirá apenas num exame com 20 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course includes both theoretical and practical classes as well as lectures from invited specialists in some of the techniques. The practical classes include demonstrations of available equipment and classes with computers in which the students learn to use specific software for image processing and analysis. In the end evaluation of the course will consist of a written exam which is graded with 18 points, and the evaluation of the individual assignment will be graded with 2 points. The 2nd call exam will consist of an exam graded to 20 points.

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

Os alunos são expostos na FCUL e outros centros de investigação na área de Lisboa a uma grande variedade de técnicas de microscopia que cobre a tecnologia mais em uso na biologia de ponta. A interactividade deste contacto e a utilização de exemplos concretos na utilização de cada uma das técnicas garantem que os alunos cheguem ao fim da cadeira com capacidade para melhor interpretar dados publicados bem como saber adequar as técnicas de imagiologia aos seus próprios estudos e trabalhos.

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

Students are exposed, both at FCUL and other research centres of the Lisboa area, to the most modern imaging techniques used in biological research. The interactivity of this exposure and its focus on case-studies guarantees the students will end this course better equipped to interpret published data as well as to better design their own experiments.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Informação "online" acessível através das páginas da disciplina <https://sites.google.com/site/bioimagingfcul/http://moodle.fc.ul.pt/course/view.php?id:464>

Mapa X - Prática de Investigação em Bio Evolutiva e do Desenvolvimento II / Research Practice in E.D.B II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Prática de Investigação em Bio Evolutiva e do Desenvolvimento II / Research Practice in E.D.B II

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

Carlos Alberto Rodrigues Fernandes - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Pretende-se que os alunos adquiram experiência num trabalho de investigação com uma forte componente laboratorial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students gain experience in a research work with a strong laboratory component.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Depende do projecto a desenvolver.

6.2.1.5. Syllabus:

It depends on the subject of the project.

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

Depende do projecto a desenvolver.

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

It depends on the subject of the project.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Depende do projecto a desenvolver. Elaboração de um relatório e apresentação oral do mesmo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

It depends on the subject of the project. Elaboration of a written report and oral presentation of the work.

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

A execução de um projecto de investigação num laboratório de investigação permite ao aluno o desenvolvimento da sua autonomia e entendimento da realidade quotidiana do trabalho de investigação científica.

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

The execution of a research project in a lab environment will provide the student with the means to develop his/her autonomy and understanding of the everyday life of scientific research.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Em Português De acordo com o trabalho a executar. Em Inglês According to the work to be carried.

Mapa X - Genes e Moléculas no Desenvolvimento / Genes and Molecules in Development**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Genes e Moléculas no Desenvolvimento / Genes and Molecules in Development

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

Solveig Thorsteinsdottir - 75h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Nesta disciplina aprofunda-se os conhecimentos sobre o controlo genético do desenvolvimento animal. Particular destaque é dado ao complexo fenómeno da "criação de forma" i.e. a morfogénese, e como a expressão de determinados genes e a interacção das proteínas por eles produzidas colaboram no espaço e no tempo para induzir processos como a diferenciação celular, migração celular, proliferação celular e apoptose que culminam na formação de órgãos funcionais. A disciplina decorre num bloco de 3 semanas e ao fim deste tempo, os alunos devem ter adquirido conhecimentos integrativos sobre o assunto da disciplina. Devem ter aprendido a analisar mecanismos de desenvolvimento embrionário de uma forma crítica e a planear, executar e analisar os dados de um projecto de investigação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course focuses on the mechanisms of the genetic control of development. A special emphasis is put on the study of the complex phenomenon termed the "creation of form" or morphogenesis. The course addresses how the expression of certain genes and the interaction of the protein products of these genes collaborate in space and time to induce processes such as cell differentiation, cell migration, cell proliferation and apoptosis and how these culminate in the formation of functional organs. The course is taught in a block of 3 weeks. The students are expected to have acquired an integrative knowledge of the field under study. They are expected to be able to analyse developmental phenomena in a critical way and are expected to have learned how to plan, execute and analyse the results of a research project.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A Biologia do Desenvolvimento na Era Molecular. As primeiras etapas na "criação da forma". Vias de comunicação intercelular. Mecanismos envolvidos na construção de tecidos. Mecanismos de comunicação célula-célula na criação de diversidade e integração funcional na organogénese.

6.2.1.5. Syllabus:

Developmental Biology in the molecular era. The first steps in the "creation of form". Modes of cell-cell communication. Mechanisms underlying the construction of tissues. Mechanisms for generating diversity and functional integration during organogenesis.

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

Teóricas: Os conteúdos programáticos abordam como processos de expressão génica e de comunicação célula-célula colaboram na formação de uma variedade de tecidos e órgãos no embrião de vertebrado, atingindo o objectivo principal da disciplina que é entender as "estratégias" que a natureza usa para construir as diferentes partes de um embrião. Práticas: Os conteúdos programáticos consiste no planeamento e execução de um mini-projecto de investigação a executar (em grupos de 3-5 alunos) durante a duração da disciplina. Espera-se que possam planear, executar e analisar os dados obtidos nesse projecto e elaborar um relatório de uma forma o mais autónoma possível. Assim sendo, atinge-se o objectivo de permitir que os alunos adquiram experiência de gerir e executar um projecto de investigação na área de biologia do desenvolvimento.

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

Lectures: The programme covers how the processes of differential gene expression and cell-cell communication act together to orchestrate the development of a variety of tissues and organs in the vertebrate embryo, thus reaching the major objective of the course which is that the students understand what "strategies" nature uses to construct the different parts of an embryo. Labs: The programme contemplates the planning and working on a mini-project in groups of 3-5 students. The students are expected to plan the project and perform

the experiments, as well as interpreting the data and writing a report, as independently as possible. Thus the objective of giving students practical training in the area of developmental biology and teaching them to take responsibility for running their project is achieved.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas são organizadas a volta de temas específicos, com recurso a Power-Points, e os alunos são encorajados a participar e fazer perguntas. Aulas práticas são sob o formato de um mini-projecto. Nas primeiras aulas, os alunos aprenderão as técnicas necessárias para executar os seus projectos. Durante o restante tempo da disciplina, os alunos têm um horário de acesso ao laboratório e devem desenvolver os seus projectos ao longo do resto da disciplina de uma forma o mais autónoma possível. A componente teórica tem um peso de 50% na avaliação final e consiste num teste escrito. A componente prática tem um peso de 50% na avaliação final e consiste num trabalho final sobre os resultados obtidos no mini-projecto na forma de artigo científico. Esta avaliação prática é em comum com a disciplina "Evolução e Desenvolvimento". Para aprovação na disciplina, os alunos têm que frequentar um mínimo de 2/3 das aulas PLs.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are organized around specific themes of study, using Power-Point presentations, and the students are encouraged to participate and to ask questions. The practicals have the format of mini-projects. In the first laboratory sessions, the students are taught the techniques necessary to perform their projects. During the remainder of the course, the students have a schedule of access to the laboratory and are expected to work on the project during those times as autonomously as possible. The lecture parte is worth 50% of the final grade and the students knowledge is evaluated through a final exam. The practical part is worth the other 50% of the final grade and consist of the results obtained in the mini-projects written up in the format of a scientific article. The mini-project is in common with the course "Evolution and Development". Attendance to at least two thirds of the PL classes is compulsory for approval in the course.

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

Teóricas: O método de ensino baseia-se em colocar perguntas e trocar impressões com os alunos sobre os mecanismos biológicos que permitem a "criação de forma" (a morfogénese), integrando informação sobre processos moleculares e celulares que permitem entender a formação de tecidos e órgãos de uma forma integrada e que perguntas ainda estão por responder. Práticas: O método de ensino foca em aspectos práticos: consiste no planeamento e execução de um mini-projecto de investigação a executar (em grupos de 3-5 alunos) durante a duração da disciplina. Espera-se que possam planejar, executar e analisar os dados obtidos nesse projecto e elaborar um relatório de uma forma o mais autónoma possível. Assim sendo, atinge-se o objectivo de permitir que os alunos adquiram experiência de gerir e executar um projecto de investigação na área de biologia do desenvolvimento.

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

Lectures: The teaching method is based on asking questions and exchange ideas with the students on how the phenomenon of "creation of form" (i.e. morphogenesis) is regulated. The course covers the biological mechanisms, integrating information about molecular and cellular processes so that the students acquire an integrated understanding of how tissues and organs are set up in vertebrate embryos and what questions still remain to be answered. Labs: The teaching method focusses on acquiring practical experience: contemplates the planning and working on a mini-project in groups of 3-5 students. The students are expected to plan the project and perform the experiments, as well as interpreting the data and writing a report as independently as possible. Thus the objective of giving students practical training in the area of developmental biology and teaching them to take responsibility for running their project is achieved.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livros principais: Scott F. Gilbert: "Developmental Biology", 9ª edição, Sinauer Associates, 2010 Alfonso Martinez Arias & Alison Stewart: "Molecular Principles of Animal Development", 2ª edição, Oxford University Press, 2003. Livro auxiliar: Lewis Wolpert et al.: "Principles of Development", 3ª edição, Oxford University Press, 2006

Mapa X - Biologia e Tecnologia de Células Estaminais / Stem Cell Biology and Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia e Tecnologia de Células Estaminais / Stem Cell Biology and Technology

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

Maria Gabriela Gomes De Figueiredo Rodrigues - 120h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Nesta disciplina abordar-se-ão várias temáticas e tecnologias relacionadas com a utilização de células estaminais. É esperado que os alunos adquiram conhecimentos avançados sobre os vários tipos de células estaminais assim como sobre a sua potencial aplicação biomédica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course the students will contact with stem cell biology and technology. It is expected that they learn advanced fundamentals on the different kinds of stem cells and their potential application in biomedical uses.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Definição de "célula estaminal" e diferentes tipos de células estaminais (embrionárias, adultas, iPS). Epigenética; clonagem, iPS, regeneração. Biotecnologia e engenharia de tecidos com células estaminais e aplicações biomédicas. Bioética.

6.2.1.5. Syllabus:

Definition of a "stem cell" and different types of stem cells (embryonic, adult, iPS). Epigenetics: cloning, iPS, regeneration. Biotechnology and tissue engineering using stem cells and biomedical applications. Bioethics.

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

Os conteúdos programáticos da disciplina abordam a definição de célula estaminal, assim como referem os diversos tipos de células estaminais conhecidas, desde as células estaminais embrionárias pluripotentes até às células estaminais adultas multipotentes. O programa também se debruça sobre temas relacionados, como a clonagem, a indução de células pluripotentes e a regeneração, desta forma habilitando os alunos a reflectirem sobre a plasticidade da diferenciação celular. Por outro lado, é feita menção à aplicação biomédica destas diversas células, o que é outro objectivo da disciplina.

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

The programme covers the definition of a stem cell, and describes the biology of the different types of stem cells that are known, from the pluripotent embryonic stem cells to the multipotent adult stem cells. Moreover, themes such as cloning, the induction of pluripotent stem cells, and regeneration are also approached, and therefore the students are encouraged to brainstorm about the plasticity of cellular differentiation. Besides all this, the biomedical application of all these cells is explained, which is by itself another objective of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta disciplina será feito com base em aulas teóricas (com projecção de apresentações), em que se pretende transmitir conhecimentos e fomentar a discussão de vários temas à luz dos conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores e da actualidade das notícias relativas a células estaminais. Também se pretende que os alunos aprendam as bases técnicas da cultura celular em geral e da biologia de células estaminais em particular (monocamada de células, corpos embrióides, . . .). A avaliação desta disciplina efectua-se através de exame teórico individual (30 %), apresentação de seminário (30 %) e relatório prático (40 %), sendo ambos estes últimos componentes elaborados em grupo. Para aprovação na disciplina, os alunos têm que frequentar um mínimo de 2/3 das aulas PLs

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course will be taught as theoretical classes, where we intend to discuss the theme of stem cell biology and the respective bio-ethical implications in our current society. It is also our goal that the students learn the basic skills of cell culture and stem cell biology techniques (monolayer, embryoid bodies, neurospheres, etc . . .). This course will be evaluated on a theoretical individual (30%) basis, as well as with a group classification (seminar presentation – 30% and lab report – 40%). Attendance to at least two thirds of the PL classes is compulsory for approval in the course

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

Não aplicável. Teóricas: O método de ensino baseia-se em aulas ministradas por uma diversidade de investigadores, especialistas em cada uma das áreas abordadas. Em paralelo, os alunos trabalham sobre temas que lhes são fornecidos no início da disciplina e apresentam e discutem esses conceitos no final da disciplina. Práticas: Decorrem, em paralelo com as aulas teóricas, aulas práticas em que os alunos trabalham efectivamente com linhas de célula estaminais embrionárias, as quais submetem a um protocolo de

diferenciação, e, no final da disciplina, analisam e discutem criticamente os resultados que obtiveram na forma de um relatório. O conjunto destas aulas permite aos alunos ganharem contacto efectivo com a realidade da investigação actual em células estaminais.

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

Lectures: Several scientists are invited to teach and discuss with our students their specific field of research. In parallel, the students have to organize a presentation and discussion of the themes that are suggested to them in the beginning of the course. Labs: The students manipulate their own line of embryonic stem cells and perform a differentiation protocol whose results have to be written and critically discussed in a report at the end of the classes. Overall these classes prepare the students to gain a fair close contact with the reality of the field of stem cell research.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Essential of stem cell biology. Robert Langer et al (2006), Elsevier Academic Press. Stem Cell Anthology. Carlson, B.M. (editor) (2010). Elsevier Academic Press. Culture of Animal Cells – A Manual of Basic Techniques, Feshney I. (2000), 4th edition, Wiley-Liss.

Mapa X - Evolução e Desenvolvimento / Evolution and Development

6.2.1.1. Unidade curricular:

Evolução e Desenvolvimento / Evolution and Development

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

José Élio Da Silva Sucena - 75h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

O objectivo desta cadeira é de desenvolver os conhecimentos relativos à diversidade biológica no reino animal através do estudo de uma área emergente que pretende fazer a síntese entre a Biologia do desenvolvimento e a Biologia Evolutiva. Enquanto área integradora, a transversalidade desta cadeira contribuirá certamente para desenvolver o conhecimento e as competências dos alunos no entendimento, necessário e útil em qualquer área de investigação científica, da complexidade dos sistemas biológicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of this course is to develop knowledge on the diversity of the animal kingdom through the study of an emergent field that aims at bringing together Developmental and Evolutionary Biology. Being an integrative field its scope will develop the knowledge and awareness of the student regarding biological systems complexity, a skill that is useful and necessary in every research field.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundo histórico à emergência da Evolução e Desenvolvimento (Evo-Devo). 2. Interações entre Evolução e Desenvolvimento e o seu estudo. 3. Definição e discussão dos conceitos centrais da Evo-Devo (como modularidade, co-opção, constrangimentos, robustez, plasticidade, convergência e paralelismo). 4. Definição e discussão sobre as diferenças entre causas imediatas e causas últimas, causalidade e correlação, e padrão e processo.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Historical background to the emergence of Evo-Devo. 2. How do Evolution and Development interact and how can they be studied? 3. Definition and discussion of the major concepts of Evo-Devo (such as modularity, co-option, constraints, robustness, plasticity, convergence and parallelism) 4. Definition and discussion on the differences between proximal and ultimate causes, causes and correlation and pattern and process.

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

Teóricas: Os conteúdos programáticos abordam a história do "nascimento" da disciplina de Evo-Devo, seguido de definição dos conceitos centrais desta disciplina através de apresentação e discussão de exemplos tirados de grupos animais diversos, ficando bem vincadas as diferenças entre mecanismos que definem causas imediatas e causas últimas. Assim atinge-se o objectivo principal da disciplina que é estimular o pensamento

integrativo no estudo de processos biológicos complexos, como é a área da Evo-Devo. Práticas: Os conteúdos programáticos consiste no planeamento e execução de um mini-projecto de investigação a executar (grupos de 3-5 alunos) durante a duração da disciplina. Espera-se que possam planear, executar e analisar os dados obtidos nesse projecto e elaborar um relatório de uma forma o mais autónoma possível. Assim sendo, atinge-se o objectivo de permitir que os alunos adquiram experiência de gerir e executar um projecto de investigação na área de biologia do desenvolvimento.

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

Lectures: The programme covers the "birth" of Evo-Devo, a discipline which studies the interface of Evolution and Development, defines the basic concepts of Evo-Devo, through the presentation and discussion of examples of comparative studies between different animal groups, conveying a clear message on the differences between proximal and ultimate causes. In this way, the major objective of the course is reached, namely to stimulate integrative thinking in the study of complex biological processes, such as those covered in the area of Evo-Devo. Labs: The programme contemplates the planning and working on a mini-project in groups of 3-5 students. The students are expected to plan the project and perform the experiments, as well as interpreting the data and writing a report, as independently as possible. Thus the objective of giving students practical training in the area of developmental biology and teaching them to take responsibility for running their project is achieved.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas cobrem temas específicos, com recurso a Power-Points, e os alunos são encorajados a participar. Deixa-se espaço para discussão e interpretação das experiências relatadas. Aulas práticas são sob o formato de um mini-projecto. Nas primeiras aulas, os alunos aprenderão as técnicas necessárias para executar os seus projectos. Durante o restante tempo, os alunos têm um horário de acesso ao laboratório para desenvolver os seus projectos da forma mais autónoma possível. A componente teórica tem um peso de 50% na avaliação final e consiste num teste escrito. A componente prática tem um peso de 50% na avaliação final e consiste num trabalho final sobre os resultados obtidos no mini-projecto na forma de artigo científico. Esta avaliação prática é comum à disciplina "Genes e Moléculas no Desenvolvimento".

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures focus on specific themes in the area and the students are encouraged to participate and to ask questions. Space is given to discussions and to the interpretation of certain experiments. The practicals have the format of mini-projects. In the first laboratory sessions, the students are taught the techniques necessary to perform their projects. During the remainder of the course, the students have access to the laboratory and are expected to work as autonomously as possible. The theoretical part of the course is worth 50% of the final grade and consists of a written exam. The practical part of the course is worth 50% of the final grade and consist of a final report documenting the results obtained within the mini-projects in the format of a scientific paper. The practical evaluation is in common with the practical part of the course "Genes and Molecules in Development".

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

Teóricas: O método de ensino baseia-se em colocar perguntas e trocar impressões com os alunos sobre os mecanismos biológicos e conceitos centrais da disciplina Evo-Devo através de apresentação e discussão de exemplos tirados de grupos animais diversos. Estimula-se que os alunos integrem informação sobre processos moleculares e celulares que permitem entender a evolução de novas estrutura e até planos corporais de uma forma integrada e identificar perguntas ainda estão por responder. Práticas: O método de ensino foca em aspectos práticos: consiste no planeamento e execução de um mini-projecto de investigação a executar (em grupos de 3-5 alunos) durante a duração da disciplina. Espera-se que possam planear, executar e analisar os dados obtidos nesse projecto e elaborar um relatório de uma forma o mais autónoma possível. Assim sendo, atinge-se o objectivo de permitir que os alunos adquiram experiência de gerir e executar um projecto de investigação na área de biologia do desenvolvimento.

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

Lectures: The teaching method is based on asking questions and exchange ideas with the students on the biological mechanisms and central concepts of the area of Evo-Devo, by presenting and discussing examples of comparative studies between different animal groups. The course is designed to stimulate the students to process information about molecular and cellular processes which underlie the evolution of new structures and even body plans in an integrative way, and identify questions which still remain to be answered. Labs: The teaching method focusses on acquiring practical experience: contemplates the planning and working on a mini-project in groups of 3-5 students. The students are expected to plan the project and perform the experiments, as well as interpreting the data and writing a report as independently as possible. Thus the objective of giving students practical training in the area of developmental biology and teaching them to take responsibility for running their project is achieved.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

From DNA to Diversity: Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design - SB Carroll, wiley-blackwell pub. (2004) Scientific papers provided as pdf.

Mapa X - Neurobiologia Comparativa e do Desenvolvimento / Comparative and Developmental Neurobiology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Neurobiologia Comparativa e do Desenvolvimento / Comparative and Developmental Neurobiology

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

Susana Sá Couto Quelhas Lima Mainen - 37.5h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

O objectivo desta cadeira é o de expor os/as aluno/as à investigação actual no domínio das neurociências na perspectiva da compreensão do sistema nervoso do ponto de vista da sua ontogénese e evolução.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of this course is to expose the students to current research in neuroscience with the aim of acquiring a grasp of the nervous system from a developmental and evolutionary perspective.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estudo do sistema nervoso, dando particular atenção à sua evolução e desenvolvimento, utilizando uma abordagem comparativa e integrada.

6.2.1.5. Syllabus:

Study of the nervous system, with special emphasis on its evolution and development, based on an integrative and comparative framework.

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

Os conteúdos programáticos estão em sintonia com os objectivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos foram seleccionados de modo a proporcionar o conhecimento avançado sobre o sistema nervoso, em particular o seu desenvolvimento, evolução e função. Os conteúdos programáticos além de uma revisão geral sobre os tópicos em foco, darão uma visão da investigação e conhecimento actual, através da apresentação de seminários que será levada a cabo por cientistas que investigam a área em questão.

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

The programmatic contents presented are consistent with the objectives of the course since all the topics included were selected in order to provide advanced knowledge on neuroscience, in particular related to its development, evolution and function. The programmatic contents will provide, besides a general overview, the students with state of the art knowledge, since experts that are currently conducting research in the respective fields will lecture each topic.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica: Esta cadeira consiste em aulas e seminários dados por docentes da FCUL e cientistas convidados a trabalhar numa área de neurociências relevante para a tópico em questão. Componente Teórico Prática: consistirá na discussão de artigos de investigação entre o docente/cientista e os alunos. A avaliação desta cadeira consiste na elaboração de uma análise crítica a um artigo científico recente escolhido pelo docente na perspectiva de "peer-review". O/a aluno/a deverá integrar os conceitos apresentados e discutidos nas aulas bem como apoiar-se na bibliografia especializada (parcialmente disponibilizada pelo docente) para avaliar da qualidade, pertinência e rigor do manuscrito em análise.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical component: the course will consist of classes and seminars delivered by resident professors and invited scientists whose research topic is directly connected to the subject being taught. Theoretical-practical component: will include the discussion of scientific articles between students and teacher. The student will be evaluated on the basis of a "peer-review" report of a recent published paper provided by the Professor. The

student must integrate the concepts presented and discussed in class as well as specialized literature (partially provided by the Professor) to assess the quality, pertinence and rigour of the manuscript.

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

As metodologias de ensino utilizadas permitem o conhecimento avançado do funcionamento, desenvolvimento e evolução do sistema nervoso, assim como permitirão aos alunos desenvolverem as suas capacidades de análise crítica, cumprindo assim os objectivos da unidade curricular. Mais especificamente, na componente teórica são utilizados dois métodos de ensino: técnica expositiva oral, com suportes audiovisuais e apresentação crítica de casos de estudo actuais para os alunos. Na componente teórico-prática, os alunos discutirão com o docente/cientista convidado, os artigos mais recentes no tópico em questão. Por último, para fomentar o pensamento crítico, os alunos realizarão um trabalho escrito baseado na análise em estilo "peer-review" de um artigo escolhido pelo docente.

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

The used teaching methodologies allow an advanced knowledge regarding the function, evolution and development of the nervous system, and contribute to develop student's critical skills, thus fulfilling the course objectives. More specifically, during the theoretical component, two teaching methods are applied: expository method, with audio-visual support and critical presentation of recent case studies. In the Theoretical-practical component, the students will participate in active discussions regarding recent scientific papers relevant for the topic. Finally, to further stimulate critical thought, students will be asked to perform a peer review like assay, where they will have the opportunity to critique a scientific paper chosen by the teacher.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A bibliografia aconselhada é disponibilizada sob forma de PDFs pelo docente através da plataforma Moodle.

Mapa X - Dissertação (Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento) / Dissertation (Evolutionary and Develop. Bio)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação (Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento) / Dissertation (Evolutionary and Develop. Bio)

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

José Élio Da Silva Sucena - 0h

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

Vários docentes envolvidos

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

*Desenvolvimento de um projecto de investigação original com participação intelectual do/a aluno/a.
Aprendizagem de metodologias de investigação e técnicas na prossecução de objectivos científicos concretos definidos pela pergunta original na base do projecto de dissertação.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Development of an original research program with the intellectual input of the student. Learning of research methodologies and techniques in the quest for an answer to the original question posed for the thesis project.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Definidos pelo plano de trabalhos da dissertação com a participação do aluno/a e orientador/a e validação da comissão científica do mestrado.

6.2.1.5. Syllabus:

In accordance with the defined research plan of the thesis determined by student and supervisor with the approval of the Master's scientific committee.

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

Não aplicável. Depende do tema da dissertação.

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

N/A as it depends on the thesis subject.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tutorial. Apreciação da dissertação escrita, uma apresentação em sede de defesa e a discussão do trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Tutorial. Evaluation of the written dissertation, the presentation during the defense and the discussion of the work.

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

A coordenação do Mestrado e através de protocolos com outras instituições científicas, reúne um conjunto de temas que possa garantir a todos os alunos interessados, assunto para investigar como dissertação para obtenção do grau de Mestre. Contudo, os alunos também são incentivados a contactar potenciais orientadores das áreas em que pretendem realizar a dissertação, dentro ou fora da FCUL. Os orientadores podem ser docentes ou investigadores de universidades nacionais ou estrangeiras.

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

The Master Coordinator and through agreements with other scientific institutions and laboratories, brings together a set of themes that can guarantee all students interested, subject to investigate as a dissertation to get a Master degree. Students are encouraged to contact potential advisors in the areas where they intend to carry out the dissertation, within or outside the FCUL. Mentors can be teachers or researchers from national and foreign universities.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não aplicável. Depende do tema da dissertação.

Mapa X - Projecto em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento / Project in Evolutionary and Developmental Bio.**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Projecto em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento / Project in Evolutionary and Developmental Bio.

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

Maria Manuela Gomes Coelho De Noronha Trancoso - 37.5h

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

Solveig Thorsteinsdottir - 24h José Élio da Silva Sucena - 13.5h

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

A disciplina de Projecto assenta na elaboração de um trabalho de projecto por parte dos estudantes, em regime semi-autónomo, com apoio tutorial periódico por parte do docente. Uma vez que a elaboração de um trabalho de projecto obriga à escolha de um tema, à recolha de informação sobre ele e a uma reflexão profunda sobre o plano de trabalhos e sobre a melhor abordagem metodológica aos problemas propostos, os alunos serão encorajados a adoptar nesta disciplina o tema que pretendem desenvolver para a elaboração da sua dissertação de mestrado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course, students elaborate a research project on a subject of their interest. The project is elaborated in a semi-autonomous manner, but with tutorial assistance from the lecturer. Since this course involves careful study of a particular subject and the outstanding questions in that subject, the determination of the most appropriate methodology to use to answer those questions as well as a detailed planning of the project, it is recommended that the students use this course as an opportunity to plan their Masters thesis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Não aplicável. Cada aluno elabora um projecto sobre um tema a sua escolha, normalmente no âmbito do tema da sua dissertação de Mestrado. Tal como referido nos objetivos, os alunos serão encorajados a adoptar nesta disciplina o tema que pretendem desenvolver para a elaboração da sua dissertação de mestrado.

6.2.1.5. Syllabus:

Not applicable. Each students prepares a project on a subject of his/her choice, normally within the area of the planned Masters thesis.

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

Os conteúdos cobrem os principais aspectos conceptuais e práticos inerentes à preparação, execução, e divulgação de resultados obtidos em projectos científicos, com particular ênfase para a área da biologia evolutiva e do desenvolvimento. Os alunos serão encorajados elaborar um projecto na área temática da futura dissertação de mestrado, o que se espera potenciará o adequado desenvolvimento da mesma.

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

The course integrates the main theoretical and practical issues with particularly focus to evolution and development. Students are encouraged to build a project related to the dissertation, which will facilitate its further development.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Regime tutorial. Elaboração de um projecto escrito e apresentação oral (10 minutos) seguida de discussão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Tutorial. Written project report and oral presentation (10 minutes) plus discussion.

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

O trabalho da disciplina é o planeamento de um projeto de investigação.

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

The course involves the planning of a research project.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não aplicável

Mapa X - Estudos Complementares em BED II: Investigação em BED/Complem. Studies in EDB II: Research in EDB

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estudos Complementares em BED II: Investigação em BED/Complem. Studies in EDB II: Research in EDB

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

José Élio Da Silva Sucena - 15h

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

Susana Sá Couto Quelhas Lima Mainen - 22.5h

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

A elaboração num laboratório de um pequeno projecto de investigação, na área do Mestrado. Pretende-se que os alunos tenham um treino no planeamento e execução de um projecto científico e conheçam a realidade de um laboratório de investigação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students get the opportunity to perform a small research project in a laboratory in the area of the Masters. Students are trained in the planning and performing of a scientific project and will get to know the reality of a research laboratory.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Pretende-se que os alunos adquiram experiência num trabalho de investigação com uma forte componente laboratorial.

6.2.1.5. Syllabus:

It is intended that students gain experience in a research work with a strong laboratory component.

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

curricular.*Não aplicável.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***Not applicable.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***regime tutorial**Elaboração de um relatório e apresentação oral do mesmo.***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***tutorials**Preparation of a written report and an oral presentation describing the work.***6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.***Não aplicável.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.***Not applicable.***6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:***De acordo com o trabalho a executar. According to the work to be carried out.***6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem**

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.*O Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento tem um modo de funcionamento que se distingue pelos seguintes aspetos:*

- a maioria das UCs funcionam em blocos/módulos em total dedicação e exclusividade;
- coloca grande ênfase na concepção e desenvolvimento autónomo de projetos pelos alunos, tanto virtuais sob forma de projetos escritos e/ou orais (50% das UCs) como experimentais em laboratório (em 50% das UCs);
- promove a passagem dos alunos por vários laboratórios de investigação.

*A intensa entrega dos alunos a cada tema e aos respetivos projetos desenvolvidos em cada UC é tornado possível pela organização em módulos. Só desta forma é possível que os alunos façam rotações em laboratórios para prossecução de projetos ou que desenvolvam os seus projetos autonomamente (40% das UCs), uma vez que a investigação em biologia é dificilmente compatível com horários semanais.***6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.***The Master programme in Evolution and Development follows a working logic that is rather unique in the following ways:*

- most courses are structured as modules where students are fully dedicated to one module at a time;
- it places great emphasis on the student's autonomous conceptual and experimental development of research projects either virtually (50% of courses) through oral presentation and/or written papers or experimentally in the laboratory (50% of the courses);
- it actively promotes the rotation of students through several research laboratories.

The full commitment of students to each topic and to the projects they develop in every course is made possible by this modular structure. Biological research is not compatible with weekly visits to the laboratory so, in this way, the students can rotate through different laboratories and pursue their projects autonomously (40% of courses).

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

A organização dos cursos por ciclos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da UL, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h.

A avaliação destas condições foi realizada na FCUL através de inquéritos dirigidos aos alunos e aos docentes aquando da adequação dos cursos ao processo de Bolonha, nos quais os alunos foram diretamente inquiridos sobre a distribuição do tempo de trabalho que foi necessário para que tivessem concluído com sucesso as diferentes disciplinas que frequentaram, e os docentes sobre a estimativa que faziam para o mesmo tempo de trabalho.

Este é um assunto discutido e cuidadosamente pensado em cada reestruturação, principalmente quando se propõem mudanças estruturais no plano curricular.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

The programme is organized in semesters, each corresponding to 30ECTS . An academic year is composed of 60ECTS. By decision of the Senate of the UL, 1ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680 h. In FCUL the evaluation of these conditions was done through a survey directed to students and teachers when programmes were adapted to the Bologna process. In these surveys students were directly asked about the amount of working time that was necessary to successfully complete different disciplines, and teachers were also asked to give an estimate of their working time.

This is a subject which is discussed and carefully thought of during all types of restructuring, especially when structural changes in the curriculum is proposed.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

No final de cada semestre os estudantes preenchem inquéritos pedagógicos produzidos a nível central e inquéritos específicos para as várias unidades curriculares (UCs), ambos com perguntas sobre os processos de avaliação (ver ponto 5.2.4). Estes inquéritos são analisados e as UCs cujos processos de avaliação são considerados desadequados são referenciadas para melhoria. O docente responsável em colaboração com coordenador do curso consoante as conclusões, acordam um plano de melhoria dos métodos de avaliação.

No âmbito geral das atividades de coordenação e avaliação pedagógica do Mestrado, a Comissão de Coordenação do ciclo de estudos efetua reuniões frequentes com o representante dos alunos, onde são também analisadas as condições e práticas de avaliação. Mais uma vez sempre que se revela necessário, o docente responsável e o coordenador de mestrado, revêm e/ou ajustam as metodologias utilizadas por forma a garantir a compatibilidade com os objetivos das UCs.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

At the end of each semester students complete course quality surveys produced centrally and specific surveys produced by the teachers of each course. Both include questions about the evaluation processes of the courses (see Section 5.2.4). These surveys are analyzed and courses with inadequate evaluation assessment processes are referenced for improvement. Depending on the results of this analysis, the teacher(s) of the course, in collaboration with the Master coordinator, agree on a plan to improvement the evaluation method.

In the general framework of the normal coordination and pedagogic activities, the coordinator of the Master holds frequent meetings with the student representative, where the conditions and evaluation practices of the courses are also analyzed. Again whenever necessary, the teachers and coordinator of the Masters review and adjust the methodologies used to ensure compatibility with the objectives of the courses.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Em geral as metodologias de ensino usadas nas unidades curriculares promovem o conhecimento, rigor e capacidade crítica dos alunos, aspetos fundamentais na atividade científica. Especificamente, a análise e discussão de artigos científicos, a realização de palestras sobre aspetos chave e emergentes na área do mestrado por investigadores convidados, e o contacto direto com as metodologias de planeamento, trabalho experimental, amostragem, análise e apresentação de dados, conferem ao estudante habilitações para desenvolver trabalho científico. Além da forte componente prática da generalidade das disciplinas no Mestrado, no primeiro ano existe ainda a disciplina Prática de Investigação, onde os alunos desenvolvem um trabalho experimental num laboratório de investigação. Por último, durante a dissertação os alunos são integrados em equipas de investigação, e desenvolvem sob orientação e acompanhamento tutorial um trabalho inovador, que resulta na produção de uma dissertação.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The teaching methodologies used in the courses of the Masters stimulate the acquisition of knowledge, scientific rigor and a capacity of critical thinking, which are essential in all scientific activities. The analysis and discussion of papers, the lectures on key and emerging issues by visiting researchers, and direct contact with planning methodologies, experimental work, sampling, analysis and presentation of data, give the students the skills to work in science. Apart from the strong practical component of most courses in the Masters, there is also a Research Practice course in the first year where students work on an experimental project in a research laboratory. Finally, during their thesis work the students are integrated into research teams, and, under supervision and tutoring of a mentor, perform an original research project which results in the production of a dissertation.

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	21	14	15
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	17	13	15
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	1	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

O sucesso escolar na área científica de Biologia que integralmente constitui a componente curricular do Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento, é de 82% no que respeita à razão Aprovados/Inscritos. No que respeita à razão Aprovados/Avaliados a taxa de sucesso é de 100%.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The academic success in the Biology scientific area that covers the entirety of the Master in Evolutionary and Developmental Biology regarding the ratio Approved/Enrolled is 82%. In what concerns the ratio Approved/Evaluated the academic success is 100%.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

No final de cada semestre, são inseridos pela Unidade Informática da FCUL, nos relatórios de unidade curricular, as taxas de sucesso por UC (aprovados/inscritos e aprovados/avaliados). No final de cada ano letivo, os Coordenadores de curso elaboram relatórios.

Os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados pela coordenação do curso para detetar eventuais problemas relacionados com as diferentes u.c. do plano de estudos. Em função dos problemas detetados são ouvidos os docentes e os alunos envolvidos na disciplina, e são encontradas soluções.

Nas disciplinas com piores valores, muito fora da média das u.c., procura-se encontrar alguma situação específica que explique esse comportamento e, caso se encontre uma explicação causal, esta é abordada com os regentes ou com os responsáveis de outros departamentos.

Até agora as situações verificadas foram esporádicas e ultrapassadas com estas iniciativas.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

At the end of each semester, the Computing Unit inserts the success rates of each u.c. in the u.c. reports. At the end of each school year, the course coordinator prepares a final report where other success rates are

calculated.

Academic success rates are used by the course coordinator. If problems are detected teachers and students involved in the course are heard, and solutions are found.

In the courses with the lowest values, which are far away from the average, there is an effort to find some specific situation that explains this behavior. If some causal explanation is found, it is dealt with by approaching the teachers involved or, when the teacher is from another department, with the presidents of the other department.

Until now the reported situations have been solved with these initiatives.

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.	87
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	13
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	100

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).

Centro de Biologia Ambiental – Bom (a partir de 2015 designado Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, encontrando-se presentemente na 2ª fase de avaliação das unidades pela FCT).

Instituto Gulbenkian de Ciência (inserido no Laboratório Associado de Oeiras) – Excelente (encontra-se presentemente na 2ª fase de avaliação das unidades pela FCT).

Fundação Champalimaud – Excelente (encontra-se presentemente na 2ª fase de avaliação das unidades pela FCT).

Centro de Estudos do Ambiente e do Mar; Laboratório Associado – Sem classificação atribuída (encontra-se presentemente na 2ª fase de avaliação das unidades pela FCT).

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

Centre of Environmental Biology – Good (from 2015 denominated Centre of Ecology, Evolution and Environmental Change, presently in the 2nd phase of the unit evaluation by FCT).

Gulbenkian Institute of Science (within the Oeiras Associate Laboratory) – Excellent (presently in the 2nd phase of the unit evaluation by FCT).

Champalimaud Foundation – Excellent (presently in the 2nd phase of the unit evaluation by FCT).

Centre for Environmental and Marine Studies; Associated Laboratory – Without mark (presently in the 2nd phase of the unit evaluation by FCT).

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/3aa05321-b482-98dd-6808-54636605ae31>

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/3aa05321-b482-98dd-6808-54636605ae31>

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O curso contribui para a valorização e desenvolvimento económico, ao formar profissionais qualificados na investigação científica de excelência. Embora a maioria dos alunos se insira no campo da investigação fundamental, há uma tendência crescente de inserção destes profissionais na investigação relacionada com a saúde (e.g. utilização de células estaminais na saúde, investigação no domínio de doenças como o cancro) e prevê-se que os resultados dessa investigação possa, a seu tempo, levar à valorização económica de uma forma direta ou indireta. Adicionalmente, as excelentes qualificações dos alunos deste ciclo de estudos e seu

sucesso no mundo académico contribuem para o prestígio do país no quadro internacional, para o desenvolvimento do tecido científico nacional e concomitante capacidade em atrair financiamento internacional, tanto no âmbito de dinheiros públicos num quadro europeu, como através da captação de verbas privadas de indústria e fundações.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The Masters programme contributes towards economic development by training qualified professionals to perform excellent scientific research. Although most of the students embark on a research career in basic science, we observe an increasing trend of insertion of these professionals in health-related research (e.g. use of stem cells in medicine, research on diseases such as cancer) and we foresee that results from this research may, one day, lead to direct or indirect economic value. In addition, our students' excellent qualifications and their success in the sphere of academia contribute to increasing the prestige of the country at the international level, contribute towards the improvement of the national science network and, concomitantly, increase the country's success in raising funds in competitive international calls, not only from European funds, but also from private sector funds such as those from industry and private foundations.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Os alunos do Mestrado são integrados em projetos de investigação a decorrer nas equipas que acolhem os alunos durante a disciplina de Prática de Investigação e/ou dissertação de Mestrado. Muitas vezes a produção científica dos alunos do Mestrado é inserida em artigos científicos produzidos pela equipa e onde os alunos constam como co-autores ou até autores principais quando tiveram um papel preponderante no trabalho publicado. Desde 2009, saem em média 5 artigos (em revistas indexadas) por ano, da autoria de alunos deste Mestrado. Essa integração dos alunos é feita tanto ao nível de equipas nacionais como equipas fora de Portugal (ver ponto 3.2.1.).

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

The students of the Masters programme are integrated into research projects that are ongoing within the research groups that receive them, both in the course Research Practice and during the dissertation year. Often the results produced by the Masters students is integrated into papers that are published by the teams, where the Masters students are co-authors or, if they had a major role in the reported research, main authors of the papers. Since 2009, an average of 5 papers co-authored by students of this Masters are published in indexed journal per year. The integration of the work of the students into published papers happens both with students working in national teams as well as those doing their dissertation work abroad (see 3.2.1).

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A Comissão Coordenadora do mestrado mantém uma monitorização regular da atividade científica e tecnológica do seu corpo docente, no quadro dum processo de gestão adaptativa que permite a melhoria contínua dos procedimentos, conteúdos e atividades do curso. A produção científica dos docentes é monitorizada anualmente, bem como as suas participações em projetos de investigação, parcerias nacionais e internacionais, e projetos de transferência de conhecimentos técnicos e científicos para a sociedade. Esta monitorização permite manter atualizados os conteúdos disciplinares, integrando de forma contínua a atividade letiva com a produção de conhecimento científico e tecnológico. Este acompanhamento é particularmente importante para a definição dos temas das dissertações de mestrado, promovendo condições para que os alunos sejam integrados em trabalhos com elevado grau de inovação científica.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The Coordinating Committee of the Masters programme follows the scientific and technological activity of its academic staff, as part of an adaptive management process that enables continuous improvement of procedures, contents and course activities. Each year the scientific production of teachers is assessed, as well as their participation in research projects, national and international partnerships, and projects and transfers of technical and scientific knowledge to society. This monitoring facilitates the updates of course content, continuously integrating the teaching activities with the production of scientific and technological knowledge. This monitoring is useful and can help identifying emerging subjects for Masters theses and thereby promotes the integration of the students into projects with a high degree of scientific innovation.

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.

Os alunos do presente ciclo de estudos produzem principalmente conhecimento científico de natureza

fundamental que é disseminado pela comunidade científica através de publicações de artigos e às vezes, quando pertinente, é também comunicada de uma forma mais ampla nos média científicos e/ou gerais. No entanto, alunos deste ciclo de estudos têm também contribuído para o desenvolvimento de protocolos e de procedimentos mais tarde implementados ou utilizados em serviços relacionados com a saúde, em serviços do contexto da conservação da natureza ou na divulgação da ciência.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

The majority of the students in this Masters produce basic scientific knowledge which is disseminated among the scientific community through the publication of scientific articles and, in certain cases, also reaches the scientific and even the general media. However, some students have also contributed towards developing protocols or procedures that are either implemented or used in health services, nature conservation services or in the communication of science to the general public.

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 contributo real da atividade dos alunos do Mestrado traduz-se principalmente em comunicações em congressos da especialidade e em publicações que divulgam os resultados obtidos pelos alunos nas suas dissertação para a comunidade científica como um todo. A produção de artigos científicos em revistas indexadas é muito boa: desde 2009 o trabalho feito no âmbito das dissertações de Mestrado dos alunos têm resultado em uma média de 5 artigos publicados em revistas indexadas por ano. Além da produção científica durante a dissertação, os alunos ficam habilitados a concorrer a programas doutorais ou a bolsas de doutoramento. É de salientar que mais de metade dos alunos graduados do Mestrado até à data, fizeram ou encontram-se a fazer doutoramento. 56% destes estão integrados em equipas em Portugal enquanto os restantes 44% integram equipas fora do país. O Mestrado contribui assim de uma forma expressiva para a formação de alunos com excelente preparação para estudos do 3º ciclo.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The real contribution of the students of this Masters programme is primarily visible in terms of communication of their results in meetings and in the publication of articles containing the results obtained during their Masters thesis year. Since 2009, the students of the Masters produce on average 5 papers per year, all published in indexed journals. In addition to the scientific production during their Masters studies, the Masters programme prepares students very well for PhD studies. More than half of the graduates of the Masters move on to do a PhD. 56% of these students are working towards their PhD within teams in Portugal while the remaining 44% are undertaking their PhD studies in scientific teams abroad. One of the characteristics of the Masters programme is providing its students with an excellent preparation for continuing their studies at the PhD level.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

Na página web da FCUL (www.fc.ul.pt) é disponibilizado ao público em geral, um conjunto vasto de informação sobre a instituição, no que respeita à sua estrutura orgânica, oferta pedagógica e atividades de investigação e extensão. A informação sobre o Mestrado em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento inclui descrições dos objetivos, plano curricular, conteúdos, métodos de ensino e avaliação, corpo docente e equipa de coordenação. Complementarmente é disponibilizada na página web do Departamento de Biologia Animal (www.dba.fc.ul.pt) informação detalhada sobre o modo de funcionamento e horário das diferentes unidades curriculares. Toda esta informação é atualizada sempre que necessário. No entanto, um dos objetivos para o futuro é melhorar a divulgação do Mestrado na página web da FCUL (ver ponto 9.1.1.).

Complementarmente é ainda feita divulgação dos ciclos de estudos em periódicos de circulação nacional no período de candidatura, e em flyers diversos.

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The webpage of FCUL (www.fc.ul.pt) contains a wide range of information about the institution, in what concerns its organizational structure, educational provision, staff, and research and extension activities. Information about the Masters in Evolutionary and Developmental Biology includes the description of objectives, curriculum, syllabus, teaching and assessment methods, and academic staff, and coordinating board. Additionally, the webpage of the Departamento de Biologia Animal (www.dba.fc.ul.pt) provides detailed information about how each course is organized and its schedule. All this information is updated whenever necessary. Nevertheless, one of our objectives for the future is to improve the layout and information available on the webpage (see 9.1.1.).

Additionally information on the Masters is spread to national newspapers during the application period, and is included in several flyers distributed to schools and to the general public.

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	2
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	7
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	12
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

A análise SWOT aqui apresentada pela comissão de coordenação do mestrado BED inclui os contributos de docentes e estudantes e tenta fazer uma síntese dessas opiniões e sentimentos.

É unânime a opinião de que o espírito e modo de funcionamento do mestrado são a sua principal força, nomeadamente:

- *o ênfase no desenvolvimento das capacidades críticas e analíticas dos alunos em áreas vastas da biologia centrada no organismo;*
- *a íntima relação com a investigação do seu corpo docente, quer através de uma muito forte componente prática, quer pela participação de investigadores e instituições de investigação em todas as fases do mestrado;*
- *a organização em blocos/módulos permitindo um aprofundamento maior das matérias não descurando a integração entre matérias ao longo de cada UC e promovendo uma relação muito próxima entre docentes e discentes;*
- *a promoção do espírito de corpo e cooperação essenciais ao trabalho científico.*

Daqui decorre certamente aquela que é vista pela comunidade de ex-estudantes como sendo uma das maiores qualidades do mestrado: a sua enorme competitividade na busca de um lugar em programas doutorais nacionais e estrangeiros e/ou na continuação da sua actividade de investigação em tarefas técnicas.

Em suma, a maior força do mestrado tem sido a concordância entre os seus objectivos e resultados na formação de biólogos competentes num largo espectro de áreas, conceptualmente aptos e tecnicamente preparados para contribuir para a construção de uma investigação fundamental em biologia internacionalmente reconhecida.

8.1.1. Strengths

The SWOT analysis here presented by the Scientific Coordinators of the Master Programme includes the input from other professor and students and aims at synthesizing these suggestions and proposals.

It is unanimously declared that the spirit and mode of operation of the Master constitute its major strength, namely:

- *an emphasis on the development of the analytical and critical skills of students regarding organismal biology;*
- *the intimate relationship with research both through the professors themselves as through the strong practical component and concomitant participation of several research institutions at multiple levels of the Master course;*
- *the modular structure of the courses that allows in-depth coverage of the topics thought, nonetheless, in an integrated manner and promotes strong proximity between students and professor;*
- *the development of an Esprit de corps and collaborative spirit, essential to the research activity.*

It stems from here what is perceived by students as the major strength of this Master Programme: the competitiveness of its students in securing PhD positions both in Portugal and abroad or as research staff.

In brief, the greatest asset of this Master Programme has been the match between its objectives and achievements in generating qualified biologists in a wide array of fields, conceptually fit and technically prepared to contribute to basic biological research of international quality.

8.1.2. Pontos fracos

As principais fraquezas do mestrado BED são, infelizmente, transversais a outros mestrados e aos departamentos de biologia da FCUL. Resumidamente, a crescente diminuição do pessoal docente e seu envelhecimento são factores que enfraquecem a estrutura do mestrado:

- *o seu equilíbrio científico-pedagógico é afectado pelo desaparecimento de UCs e competências da oferta do mestrado (ver abaixo);*

- o seu funcionamento sofre pela sobrecarga dos docentes com aulas e outras responsabilidades não-lectivas;
- as suas perspectivas de estabilidade e desenvolvimento são reduzidas (ver “constrangimentos”).

Do ponto de vista dos recursos humanos, há ainda a acrescentar a falta de pessoal não-docente no apoio às aulas, particularmente sentido neste mestrado pela sua forte componente prática.

A estes problemas juntam-se os factores de ordem financeira designadamente a falta de verbas para as aulas, uma vez mais intensamente sentida pelo peso importante dos projectos de investigação realizados pelos alunos. Acresce a esta dificuldade a incerteza na manutenção e renovação dos equipamentos (normalmente feita à custa de projectos de investigação dos docentes envolvidos).

Dos pontos de vista científico e pedagógico, e em acordo com os alunos consultados, identificamos duas principais deficiências:

- pouca cobertura da área de biologia molecular
- ausência de uma u.c. de estatística

A Coordenação do Mestrado considera ainda que há duas fraquezas a melhorar:

- a visibilidade limitada sobretudo ao nível internacional
- escoamento diminuto dos Mestres formados para o sector privado.

8.1.2. Weaknesses

The main weaknesses of this Master Programme are shared with most other programmes and are common to both biology departments. In short, the continued reduction in staff professors and their ageing are detrimental factors to the Master structure in that:

- its scientific and pedagogic balance is perturbed by the loss of important courses;
- professors are overloaded with teaching and administrative work;
- its perspectives of stability and development are diminished (see “threats”).

With regards to human resources, the lack of support staff is acutely felt in this Master given its strong practical component.

To these factors one may add the chronic under-funding of classes that limits greatly the feasibility of the student projects. In addition, there is great unpredictability regarding maintenance and renewal of equipment (often covered by research money from the professor involved).

Regarding the contents of the Master’s curriculum, in concert with the students heard, we identified two main weaknesses:

- little molecular biology
- the absence of a statistics course.

The Master coordinators also identified two other weaknesses that should be addressed:

- the limited visibility of the Programme (mostly at the international level)
- little transfer of our students to the private sector.

8.1.3. Oportunidades

A fusão com a Universidade Técnica é vista como uma oportunidade para tentar contrariar algumas das fraquezas elencadas acima. Em particular, há a expectativa de que possamos encontrar nos colegas de biologia do ISA competências perdidas no nosso departamento em virtude da saída de colegas. Por outro lado, há áreas da biologia agora representadas na universidade que até aqui não existiam e que podem alargar o espectro de oferta e consolidar o programa científico do mestrado.

Esta fusão, por ter aumentado o ranking da universidade poderá constituir uma oportunidade de aumentar a visibilidade da nossa oferta pedagógica internacionalmente e permitir-nos chegar a mais alunos pelo mundo fora.

Outro factor importante nesta frente consiste na chegada de novos investigadores aos departamentos de Biologia através de contratos “Investigador FCT”. Estes colegas representam uma oportunidade única de renovação e rejuvenescimento que amenize este problema identificado acima. Estendendo este raciocínio poderemos candidamente considerar que a enorme vaga de reformas de docentes dos últimos anos poderá gerar uma oportunidade para que a Universidade proceda a novas contratações de docentes de Biologia.

8.1.3. Opportunities

The fusion of our university with Universidade Técnica creates possibilities to counteract some of the limitations and weaknesses identified above. There is hope that we may find at ISA some of the skills and knowledge lost with the retirement of many colleagues in recent years. Moreover, we now have new areas of enquiry in Biology represented in this larger university that may be used to widen the scope of our offer. Also, the highest ranking the fused University has secured may prove to be an important attractor for prospective students at the international level.

Another important front in this respect regards the researchers being recruited to the University and its research centres via “investigador FCT” calls. These colleagues constitute a unique opportunity to rejuvenate our teaching staff, thus limiting the effects of the problem identified above. Extending this rationale further one may candidly hope that, in face of the enormous wave of recent retirements, the University will use it as an opportunity to hire more Biology Professors.

8.1.4. Constrangimentos

A principal ameaça na opinião dos nossos alunos consiste na difícil situação financeira de muitas famílias e consequente abandono escolar. Sendo um problema geral, não deixa de se notar que esta é uma preocupação

dos alunos, provavelmente reveladora de uma realidade vivida.

A situação financeira do país é sem dúvida o maior constrangimento já que ainda bloqueia a solução aos principais problemas apontados acima:

- *Contratações de pessoal docente e não docente*
- *Reforço de verbas para o funcionamento dos ciclos de estudos e UCs.*

Por outro lado, a redução das verbas para a investigação e bolsas para estudos de 3º ciclo e pós-doc, limita as possibilidades de escoamento dos nossos alunos para aquele que é o seu domínio de eleição, a investigação científica.

Finalmente, o peso crescente das tarefas administrativas e obrigações burocráticas impostas aos docentes, num contexto deficitário em docentes de quadros e de sobrecarga horária, constitui um constrangimento importante ao total desenvolvimento do potencial científico e pedagógico do nosso mestrado.

8.1.4. Threats

The main threat to our Master voiced by our students pertains to the difficult financial situation of many Portuguese families. As much as this may be a general problem felt countrywide, it is noteworthy to hear this from the students, probably indicating that they have been experiencing this already. This difficult financial and economic situation of the country is also felt at other levels by our Master programme blocking action with respect to:

- *hiring of Professors and support staff;*
- *strengthening the budget of the master and its courses.*

Moreover, the reduction in the State budget for research and fellowships (both PhD and Post-doc), imposes strong constraints on the future perspectives of our students as our Master graduates target, preferentially, research jobs.

Finally, the increasing weight of bureaucratic duties imposed on our Professors, in a context of staff deficit and teaching overload, sets a heavy toll on the normal development of the Programme's scientific and teaching potential.

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Tendo em conta as fraquezas e constrangimentos identificados acima podemos propor algumas linhas de acção que podem ser implementadas pelo Mestrado, pela Faculdade ou pela Universidade, a saber:

- *Diminuição da carga docente em equilíbrio com a dedicação de cada Professor à investigação*
- *Reforço orçamental das UCs do mestrado para viabilizar a dimensão prática e investigação autónoma dos alunos*
- *Redução da burocracia libertando tempo para as actividades de docência, investigação e apoio aos alunos.*
- *Aumento da visibilidade (nacional e internacional) do Mestrado, em particular através de uma melhoria da sua página web*
- *Reforço nos programas de algumas UCs da “perspectiva molecular” e incremento do número de UCs em oferta pelo mestrado BMG (neste sentido já foram discutidas com o a coordenação BMG, adaptações nos horários por forma a compatibilizar a frequência simultânea de cadeiras dos dois mestrados).*
- *Busca de solução para a falta de formação em estatística.*
- *Promoção da relação com a indústria e sectores de actividade económica não-académicos no sentido de diversificar as pontes do mestrado com alternativas à carreira de investigação.*

9.1.1. Improvement measure

Given the weaknesses and threats identified above we propose a few guidelines to be taken by the Master, the Faculty and the University, namely:

- *Reduction of the teaching load in accordance to the research commitment and output*
- *Budget increase for the courses as to guarantee the proper functioning of its research and laboratorial dimensions*
- *Reduction of the bureaucratic load on professor as to increase their availability for teaching, research and student support*
- *Increase the visibility of the Master (both nationally and internationally), namely through an improvement of its webpage*
- *promote a reinforcement of molecular biology across courses and increase the number of offered courses from the Molecular Biology and genetics Master Programme (to this aim, ways of harmonizing the schedules of courses have been discussed with the coordinators of this Master).*
- *Find a solution to the lack of statistics*
- *Promotion of a more intimate relationship with industry and non-academic economic activity as to increase the bridges between our Master and alternative career options.*

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**ALTA:**

1. *Contratação de docentes*
2. *Reforço orçamental do mestrado e UCs associadas*
3. *Contratação de pessoal não-docente*
4. *Redução da carga lectiva*
5. *Redução da burocracia*

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**HIGH:**

1. *Hiring of new professors*
2. *Budget increase for the Master and its courses*
3. *Hiring of support staff*
4. *Reduction of teaching load*
5. *Reduction of bureaucratic duties*

9.1.3. Indicadores de implementação

1. *Contratação de novos docentes.*
2. *Aumento do orçamento afecto ao Mestrado e respectivas UCs.*
3. *Contratação de pessoal técnico.*
4. *Redução das horas de leccionação.*
5. *Redução do número de tarefas e responsabilidades administrativas e burocráticas.*

9.1.3. Implementation indicators

1. *New Professors hired.*
2. *Increased budget for Master and its courses.*
3. *New technical staff hired.*
4. *Less teaching load for Master professors.*
5. *Less administrative duties and bureaucratic tasks.*

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**

Com esta proposta de reestruturação tentamos minimizar o impacto negativo na qualidade científico-pedagógica do Mestrado BED da redução dos docentes da Biologia na FCUL bem como as fracas expectativas de contratações a curto prazo.

- *São eliminadas 11 UCs da oferta curricular do mestrado em BED. A maioria (10) das unidades curriculares é extinta por reforma dos docentes responsáveis e ausência no quadro do departamento de competências e/ou tempo para as assegurar.*
- *A UC "Evolução de Interações Bióticas" é extinta por fusão com a unidade curricular de "Genes e Adaptação" que mantém o nome e passa a 6 ECTS e funde os programas das duas unidades curriculares que lhe dão origem.*
- *Mudam ainda o número de ECTS (para 6) e conseqüentemente suas horas de contacto as UCs "Prática de Investigação em BED I e II".*
- *São criadas 5 unidades curriculares novas, 4 das quais com uma designação genérica e que podem ser ativadas em função da evolução do serviço docente.*

10.1.1. Synthesis of the intended changes

With this restructuring we intend to minimize the negative impact on the scientific and teaching quality of our Master caused by the reduction in Biology professors.

- *we drop 11 courses for which no adequate professor exists in the current form of the Biology departments.*
- *The course on "Evolution of Biotic Interactions" is fused with "Genes and Adaptation" so that this course will now have 6 ECTS*
- *The two courses "Research Practice in BED" I and II will now have 6 ECTS*
- *5 new courses are created, 4 of which with a generic designation to allow adaptability to the evolving Professor structure of the Department.*

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)**Mapa****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***10.1.2.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***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*
Biologia	BIO (ECTS Opt. 48-60)	60	60
Outra	OUT (ECTS Opt. 0-12)	0	12
(2 Items)		60	72

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII - - 1/1****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***10.2.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***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:***1/1***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1/1***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)
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	ver mapa seguinte	6	optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	ver mapa seguinte	6	optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	ver mapa seguinte	6	optativa
Disciplina Nuclear	BIO	semestral	168	ver mapa seguinte	6	optativa
Opção Livre (5 Items)	BIO/ OUT	semestral	168	-	6	optativa

Mapa XII - - 1/1

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento

10.2.1. Study programme:

Evolutionary and Developmental Biology

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:

1/1

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1/1

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)
Biologia Computacional e Genómica	BIO	semestral	168	T:30; TP:30; OT:15	6	-
Estudos Avançados em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento I	BIO	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	-
Estudos Avançados em Biologia Integrativa I	BIO	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	N
Estudos Complementares em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento I	BIO	semestral	84	T:15; PL:22,5; OT:7,5	3	-
Estudos Complementares em Biologia Integrativa I	BIO	semestral	84	T:15; PL:22,5; OT:7,5	3	N
Evolução Experimental	BIO	semestral	168	T:30; TP:15; PL:30; OT:15	6	-
Filogenética	BIO	semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	-
Genes e Adaptação	BIO	semestral	168	T:30; TP:15; PL:30; OT:15	6	CR, CH
Genética da Conservação	BIO	semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	-
Genética e Genómica das Alterações Ambientais	BIO	semestral	168	T:30; TP:45; OT:15	6	N
Métodos Computacionais em Evolução e Ecologia	BIO	semestral	84	T:15; TP:22,5; OT:7,5	3	-
Modelos Animais em Investigação Biomédica	BIO	semestral	84	T:30; TP:7,5; OT:7,5	3	-

Prática de Investigação em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento I	BIO	semestral	168	PL: 75; OT:15	6	CR, CH
Seminários em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento (14 Itens)	BIO	semestral	84	TP:37,5; OT:7,5	3	-

Mapa XII - - 1/2**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***10.2.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***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:

1/2

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1/2

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)
Disciplina nuclear	BIO	semestral	168	ver quadro seguinte	6	optativa
Disciplina nuclear	BIO	semestral	168	ver quadro seguinte	6	optativa
Disciplina nuclear	BIO	semestral	168	ver quadro seguinte	6	optativa
Disciplina nuclear	BIO	semestral	168	ver quadro seguinte	6	optativa
Opção livre (5 Itens)	BIO/ OUT	semestral	168	-	6	optativa

Mapa XII - - 1/2**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***10.2.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***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:

1/2

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1/2

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)
Biologia e Tecnologia de Células Estaminais	BIO	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	-
Estudos Avançados em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento II	BIO	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	-
Estudos Avançados em Biologia Integrativa II	BIO	semestral	168	T:30; PL:45; OT:15	6	N
Estudos Complementares em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento II	BIO	semestral	84	T:15; PL:22,5; OT:7,5	3	-
Estudos Complementares em Biologia Integrativa II	BIO	semestral	84	T:15; PL:22,5; OT:7,5	3	N
Evolução e Desenvolvimento	BIO	semestral	168	T:22,5; PL:52,5; OT:15	6	-
Evolução e Desenvolvimento do Sistema Imunitário	BIO	semestral	84	T:22,5; TP:15; OT:7,5	3	-
Genes e Moléculas no Desenvolvimento	BIO	semestral	168	T:22,5; PL:52,5; OT:15	6	-
Neurobiologia Comparativa e do Desenvolvimento	BIO	semestral	84	T:22,5; TP:15; OT:7,5	3	-
Prática de Investigação em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento II	BIO	semestral	168	PL: 75; OT:15	6	CR, CH
Genómica Funcional e Comparativa	BIO	semestral	84	T:22,5; TP:15; OT:7,5	3	CH

(11 Items)

Mapa XII - - 2**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento***10.2.1. Study programme:***Evolutionary and Developmental Biology***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

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:*Anual***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)
Projeto em Biologia Evolutiva e do Desenvolvimento	BIO	semestral	168	TP:75; OT:15	6	Obrigatória
Dissertação (2 Items)	BIO	anual	1512	OT:60	54	Obrigatória

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 - Estudos Avançados em Biologia Integrativa I****10.4.1.1. Unidade curricular:***Estudos Avançados em Biologia Integrativa I***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***José Élio da Silva Sucena***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***A determinar/ To be determined***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta cadeira pretende fazer uso das competências de colegas investigadores da FCUL e outras instituições na formação dos nossos alunos em áreas emergentes da biologia, em particular na sua dimensão integrativa. O carácter iminentemente transversal do mestrado BED exige uma actualização constante dos conteúdos do seu currículo nas áreas do desenvolvimento, evolução, fisiologia e nos desenvolvimentos tecnológicos para o seu estudo, nomeadamente as "ómicas", a biologia computacional, etc. Em suma, esta cadeira pretende garantir que os alunos terão formação de excelência nas áreas de ponta da biologia integrativa, matriz do mestrado BED.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course intends to profit from the know-how of our colleagues both at FCUL and other research centres in the Lisbon area as to enhance our students training on emergent areas of Biology, particularly in its integrative dimension. The broad scope of the BED Master calls for a constant update of its curriculum and course contents in the fields of development, evolution, physiology as well as in the technological advances that underlie their study, i.e. "omics", computational biology, etc. In brief, this course aims at ensuring the students with educational excellence in at the forefront of biological research, a mission at the core of the BED Master.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta cadeira contará com a participação de colegas especialistas nas áreas emergentes da biologia no sentido de cobrir lacunas no plano curricular presente do mestrado. Nomeadamente, pretende-se dar uma cobertura profunda em:

- *fisiologia, neurociência e biologia de sistemas*
- *"ómicas" e biologia computacional.*

10.4.1.5. Syllabus:

This course aims at covering important emergent areas in biological research presently absent from the master curriculum through the participation of expert colleagues.

Namely, a in-depth coverage of the following fields is intended:

- *physiology, neuroscience and systems biology*
- *omics and computational biology.*

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

A participação de colegas especialistas nas áreas mencionada é a melhor forma de garantir aos alunos uma educação nestas áreas, em particular em face das dificuldades docentes sentidas no departamento.

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

The participation of invited specialists of the areas mentioned are the best method, given the human resource limitation of the department, to fill gaps in the education of our students.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A cadeira será ministrada com base em aulas teóricas e seminários de investigação bem como aulas teórico-práticas em que através de exercícios e análise de artigos serão discutidos e aplicados os conceitos apresentados anteriormente.

A avaliação consistirá num exame escrito.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will be based on theoretical classes and research seminars, as well as on theoretic-practical classes where, through problem-solving exercises and paper analysis, the concepts seen previously will be discussed and applied.

Evaluation will consist of a written exam.

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

A combinação de aulas teóricas e seminários com a revisão de conceitos num contexto "real" (exercícios e análise de artigos científicos), representa uma fórmula de sucesso comprovado para uma eficaz apreensão de conceitos e métodos.

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

The combination of theoretical classes/ research seminars with a revision of the concepts in a "real" setting (problem-solving and paper analysis), constitutes a well-established and successful formula as to ensure an efficient assimilation of concepts and methodologies.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos indicados ano a ano pelo(s) docente(s)/ Papers provided each year by the professor(s)

Mapa XIV - Estudos Avançados em Biologia Integrativa II**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Estudos Avançados em Biologia Integrativa II***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Solveig Thorsteinsdottir***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***A determinar/ To be determined***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta cadeira pretende fazer uso das competências de colegas investigadores da FCUL e outras instituições na formação dos nossos alunos em áreas emergentes da biologia, em particular na sua dimensão integrativa. O carácter iminentemente transversal do mestrado BED exige uma actualização constante dos conteúdos do seu currículo nas áreas do desenvolvimento, evolução, fisiologia e nos desenvolvimentos tecnológicos para o seu estudo, nomeadamente as "ómicas", a biologia computacional, etc. Em suma, esta cadeira pretende garantir que os alunos terão formação de excelência nas áreas de ponta da biologia integrativa, matriz do mestrado BED.***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This course intends to profit from the know-how of our colleagues both at FCUL and other research centres in the Lisbon area as to enhance our students training on emergent areas of Biology, particularly in its integrative dimension. The broad scope of the BED Master calls for a constant update of its curriculum and course contents in the fields of development, evolution, physiology as well as in the technological advances that underlie their study, i.e. "omics", computational biology, etc. In brief, this course aims at ensuring the students with educational excellence in at the forefront of biological research, a mission at the core of the BED Master.***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***Esta cadeira contará com a participação de colegas especialistas nas áreas emergentes da biologia no sentido de cobrir lacunas no plano curricular presente do mestrado. Nomeadamente, pretende-se dar uma cobertura profunda em:*

- fisiologia, neurociência e biologia de sistemas
- "ómicas" e biologia computacional.

10.4.1.5. Syllabus:*This course aims at covering important emergent areas in biological research presently absent from the master curriculum through the participation of expert colleagues.**Namely, a in-depth coverage of the following fields is intended:*

- physiology, neuroscience and systems biology
- omics and computational biology.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*A participação de colegas especialistas nas áreas mencionada é a melhor forma de garantir aos alunos uma educação nestas áreas, em particular em face das dificuldades docentes sentidas no departamento.***10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The participation of invited specialists of the areas mentioned are the best method, given the human resource limitation of the department, to fill gaps in the education of our students.***10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***A cadeira será ministrada com base em aulas teóricas e seminários de investigação bem como aulas teórico-práticas em que através de exercícios e análise de artigos serão discutidos e aplicados os conceitos apresentados anteriormente.**A avaliação consistirá num exame escrito.***10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***The course will be based on theoretical classes and research seminars, as well as on theoretic-practical classes where, through problem-solving exercises and paper analysis, the concepts seen previously will be discussed and applied.**Evaluation will consist of a written exam.***10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

A combinação de aulas teóricas e seminários com a revisão de conceitos num contexto "real" (exercícios e análise de artigos científicos), representa uma fórmula de sucesso comprovado para uma eficaz apreensão de conceitos e métodos.

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

The combination of theoretical classes/ research seminars with a revision of the concepts in a "real" setting (problem-solving and paper analysis), constitutes a well-established and successful formula as to ensure an efficient assimilation of concepts and methodologies.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos indicados ano a ano pelo(s) docente(s)/ Papers provided each year by the professor(s)

Mapa XIV - Estudos Complementares em Biologia Integrativa I

10.4.1.1. Unidade curricular:

Estudos Complementares em Biologia Integrativa I

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

José Élio da Silva Sucena

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

A determinar/ To be determined

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

Esta cadeira pretende fazer uso das competências de colegas investigadores da FCUL e outras instituições na formação dos nossos alunos em áreas emergentes da biologia, em particular na sua dimensão integrativa. O carácter iminentemente transversal do mestrado BED exige uma actualização constante dos conteúdos do seu currículo nas áreas do desenvolvimento, evolução, fisiologia e nos desenvolvimentos tecnológicos para o seu estudo, nomeadamente as "ómicas", a biologia computacional, etc. Em suma, esta cadeira pretende garantir que os alunos terão formação de excelência nas áreas de ponta da biologia integrativa, matriz do mestrado BED.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course intends to profit from the know-how of our colleagues both at FCUL and other research centres in the Lisbon area as to enhance our students training on emergent areas of Biology, particularly in its integrative dimension. The broad scope of the BED Master calls for a constant update of its curriculum and course contents in the fields of development, evolution, physiology as well as in the technological advances that underlie their study, i.e. "omics", computational biology, etc. In brief, this course aims at ensuring the students with educational excellence in at the forefront of biological research, a mission at the core of the BED Master.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta cadeira contará com a participação de colegas especialistas nas áreas emergentes da biologia no sentido de cobrir lacunas no plano curricular presente do mestrado. Nomeadamente, pretende-se dar uma cobertura profunda em:

- fisiologia, neurociência e biologia de sistemas*
- "ómicas" e biologia computacional.*

10.4.1.5. Syllabus:

This course aims at covering important emergent areas in biological research presently absent from the master curriculum through the participation of expert colleagues.

Namely, a in-depth coverage of the following fields is intended:

- physiology, neuroscience and systems biology*
- omics and computational biology.*

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

A participação de colegas especialistas nas áreas mencionada é a melhor forma de garantir aos alunos uma educação nestas áreas, em particular em face das dificuldades docentes sentidas no departamento.

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

The participation of invited specialists of the areas mentioned are the best method, given the human resource

limitation of the department, to fill gaps in the education of our students.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A cadeira será ministrada com base em aulas teóricas e seminários de investigação bem como aulas teórico-práticas em que através de exercícios e análise de artigos serão discutidos e aplicados os conceitos apresentados anteriormente.

A avaliação consistirá num exame escrito.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will be based on theoretical classes and research seminars, as well as on theoretic-practical classes where, through problem-solving exercises and paper analysis, the concepts seen previously will be discussed and applied.

Evaluation will consist of a written exam.

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

A combinação de aulas teóricas e seminários com a revisão de conceitos num contexto "real" (exercícios e análise de artigos científicos), representa uma fórmula de sucesso comprovado para uma eficaz apreensão de conceitos e métodos.

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

The combination of theoretical classes/ research seminars with a revision of the concepts in a "real" setting (problem-solving and paper analysis), constitutes a well-established and successful formula as to ensure an efficient assimilation of concepts and methodologies.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos indicados ano a ano pelo(s) docente(s)/ Papers provided each year by the professor(s)

Mapa XIV - Estudos Complementares em Biologia Integrativa II

10.4.1.1. Unidade curricular:

Estudos Complementares em Biologia Integrativa II

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

Solveig Thorsteinsdottir

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

A determinar/ To be determined

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

Esta cadeira pretende fazer uso das competências de colegas investigadores da FCUL e outras instituições na formação dos nossos alunos em áreas emergentes da biologia, em particular na sua dimensão integrativa. O carácter iminentemente transversal do mestrado BED exige uma actualização constante dos conteúdos do seu currículo nas áreas do desenvolvimento, evolução, fisiologia e nos desenvolvimentos tecnológicos para o seu estudo, nomeadamente as "ómicas", a biologia computacional, etc. Em suma, esta cadeira pretende garantir que os alunos terão formação de excelência nas áreas de ponta da biologia integrativa, matriz do mestrado BED.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course intends to profit from the know-how of our colleagues both at FCUL and other research centres in the Lisbon area as to enhance our students training on emergent areas of Biology, particularly in its integrative dimension. The broad scope of the BED Master calls for a constant update of its curriculum and course contents in the fields of development, evolution, physiology as well as in the technological advances that underlie their study, i.e. "omics", computational biology, etc. In brief, this course aims at ensuring the students with educational excellence in at the forefront of biological research, a mission at the core of the BED Master.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Esta cadeira contará com a participação de colegas especialistas nas áreas emergentes da biologia no sentido de cobrir lacunas no plano curricular presente do mestrado. Nomeadamente, pretende-se dar uma cobertura profunda em:

- fisiologia, neurociência e biologia de sistemas

- "ómicas" e biologia computacional.

10.4.1.5. Syllabus:

This course aims at covering important emergent areas in biological research presently absent from the master curriculum through the participation of expert colleagues.

Namely, a in-depth coverage of the following fields is intended:

- *physiology, neuroscience and systems biology*
- *omics and computational biology.*

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

A participação de colegas especialistas nas áreas mencionada é a melhor forma de garantir aos alunos uma educação nestas áreas, em particular em face das dificuldades docentes sentidas no departamento.

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

The participation of invited specialists of the areas mentioned are the best method, given the human resource limitation of the department, to fill gaps in the education of our students.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A cadeira será ministrada com base em aulas teóricas e seminários de investigação bem como aulas teórico-práticas em que através de exercícios e análise de artigos serão discutidos e aplicados os conceitos apresentados anteriormente.

A avaliação consistirá num exame escrito.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will be based on theoretical classes and research seminars, as well as on theoretic-practical classes where, through problem-solving exercises and paper analysis, the concepts seen previously will be discussed and applied.

Evaluation will consist of a written exam.

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

A combinação de aulas teóricas e seminários com a revisão de conceitos num contexto "real" (exercícios e análise de artigos científicos), representa uma fórmula de sucesso comprovado para uma eficaz apreensão de conceitos e métodos.

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

The combination of theoretical classes/ research seminars with a revision of the concepts in a "real" setting (problem-solving and paper analysis), constitutes a well-established and successful formula as to ensure an efficient assimilation of concepts and methodologies.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Artigos científicos indicados ano a ano pelo(s) docente(s)/ Papers provided each year by the professor(s)

Mapa XIV - Genética e Genómica das Alterações Ambientais

10.4.1.1. Unidade curricular:

Genética e Genómica das Alterações Ambientais

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

Octávio Fernando de Sousa Salgueiro Godinho Paulo

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Aquisição de conhecimentos teóricos na área da Biologia das alterações globais e práticos de análise de dados genéticos e genómicos aplicados ao estudo da adaptação biológica e da respostas dos organismo e espécies às alterações ambientais, concretamente a capacidade de autonomamente analisar, por vários métodos, e interpretar, resultados de sequências de DNA e SNPs.

Pretende-se estimular a curiosidade dos alunos em relação à actividade científica e promover a sua capacidade de formulação de questões e a aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados.

Pretende-se ainda fornecer bases teóricas e práticas que permitam ao aluno vir a exercer uma actividade no âmbito da investigação. Procurando-se dar competências abrangentes relacionadas com a capacidade de crítica, análise e discussão de ideias numa área em permanente evolução, cultivando o espírito científico com consequente desenvolvimento da capacidade de identificar problemas pertinentes.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learning the theory on Biology of the global changes and practical techniques of modern genetic and genomic data analysis associated to the study of adaptation and environmental changes, with the setup and manipulation of genetic and genomic datasets. Understanding of the applications and data analyze methods of the genomic technologies.

Additionally the curiosity of the students is stimulated in relation to genetic and genomic issues as well as the techniques of addressing a more general scientific problem.

This course promoted specific competences in genetic and genomic analysis with the aim of stimulating and improving the research capacity of the students in the area. It also tries to develop more general competences for the research activities, such as the analytical capacity, the discussion of ideas, a critical perspective and an increase capacity for identification of relevant scientific questions. Communication competences are also promoted.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Revisão dos princípios fundamentais de genética e genómica ecológica e evolutiva: genes e populações, diferenciação e estrutura populacional, linkage disequilibrium. A distribuição geográfica da variabilidade genética em particular de espécies estudas genomicamente. Os processo evolutivos e demográficos que afetam a diversidade. Detecção das assinaturas genómicas e genéticas de seleção natural. A detecção da seleção por métodos macroevolutivos e microevolutivos. A detecção de outliers e as correlações com variáveis ambientais. A associação genótipo-fenótipo. Dos estudos de associação tradicionais aos genome wide associations studies. A aplicação dos GWAS ao estudo das doenças humanas complexas e aos estudos em organismos modelo e não modelo.

10.4.1.5. Syllabus:

Review of the principles of ecological and evolutionary genetics and genomics evolutionary: genes and populations, population differentiation and structure, linkage disequilibrium. The geographic distribution of the genetic variability in particular of species with genomic data. Evolutionary and demographic processes that affect diversity. Detection of genomic signatures of natural selection. Detection of selection by macroevolutionary and microevolutionary methods. The detection of outliers and the correlation with environmental variables. The association genotype-phenotype. Genome wide associations studies, application to the study of complex human diseases as well as to model and non-model organisms.

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

Existe uma estreita relação entre os objectivos da unidade curricular e os conteúdos programáticos quer da componente teórica quer da componente teórico-prática. Essa coerência é o resultado antes demais de um ajustamento entre as competências científicas do docente e os objectivos e conteúdos programáticos do curso.

O objectivo da unidade curricular é a aquisição de conhecimentos específicos na área da Genómica populacional e adaptação, o conteúdo programático fornece uma formação altamente específica nesta área. As temáticas abordadas correspondem àqueles que são os principais temas da Genómica associada às alterações ambientais, no nível adequado para alunos em estadió de formação avançada. Alguns dos assuntos são novos para os alunos deste nível enquanto outros não sendo novos são aprofundados de forma a relembrar as ideias básicas abordadas no nível básico da licenciatura mas agora integrados e analisados de forma compreensiva e mais adequada a este nível de formação.

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

The lecture formation and research activity on Genomics, assures that the content of the course is adjusted with the objectives of the Unit: provide an advance level of formation for 1º year master students.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente informativas, com recurso a datashow. Nas aulas teórico-práticas é administrado um ensino em salas dotadas de computadores, em que os alunos aprendem a resolver

exercícios, analisar e interpretar dados de sequências de DNA e genómicos por prática individual. Os seminários, consistem em apresentações individuais de um artigo científico. É ainda feita a discussão de artigos científicos por toda a turma teórico-prática.

Um exame sobre a matéria teórica avalia sobretudo a capacidade de retenção e interpretação da informação ministradas nas aulas teóricas e constitui 30% da nota final do aluno. O exame prático consiste num exame individual realizado em computador e semelhante aos exercícios das aulas teórico-práticas, constituindo 20% da nota final. O seminário apresentado pelos alunos constitui 25% da nota final, a discussão de artigos científicos 15% e a participação geral na disciplina os restantes 10%.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are mainly classical transmission of information lectures with datashow resources. Conversely the theoretical-practical courses are hands-on courses on problem solve and simulations exercises on the issues of the Lectures and statistical analysis of genetic and genomic data. A third method is individual talks by the students on a scientific subject chosen by them. The fourth method is collective discussion of a scientific paper during the courses.

There is a close relation between the teaching methods previously described and the evaluation methods since each of the different teaching methods are evaluated independently. A final theoretical exam is 30% of the final grade while the theoretical-practical examination is a hand-on approach, contribute to 20%. The individual talks counts as 25% for the final grade while the Journal Club approach counts as 15% and the general contribution of the student to the course the remaining 10%.

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

Os objectivos da unidade curricular são essencialmente de dois tipos: formação de nível intermédio na área de Genómica Evolutiva Ecológica e promoção da aquisição de competências na formulação de questões científicas, e na aprendizagem de técnicas de apresentação e divulgação de resultados. As metodologias de ensino desenvolvidas no curso procuram atingir estes dois tipos de objectivos.

O primeiro objectivo é atingido através de um conjunto de técnicas explicativas orais apoiadas em suportes digitais multimédia. Esta metodologia é tornada interactiva pela próprio conteúdo do material de apoio e da técnica explicativa que requer a participação dos alunos em passos críticos do processo de transmissão de informação.

Esta metodologia é aplicada a um leque abrangente de temáticas de acordo com os objectivos programáticos da unidade curricular.

As aulas teórico-práticas decorrem em salas dotadas de computadores, é administrado um ensino em que são aplicadas metodologias que tiram o máximo partido das capacidades pedagógicas do equipamento informático disponível. O ensino em que os alunos tentam individualmente aprender a resolver exercícios selecionados pelo docente permite a operacionalização dos conhecimentos aprendidos nas aulas teóricas. Igualmente os alunos são incentivados e apoiados a analisar e interpretar dados de experiências de evolução em tempo real e a realizar leituras críticas de artigos científico individual. Estas metodologias promovem no aluno a curiosidade e a descoberta/implementação do processo/método científico e da subsequente capacidade de se questionar não só sobre os resultados atingido como sobre as singularidades expostas e a consequente formulação de novas questões a serm formulados num enquadramento de metodologia científica.

A leitura e crítica de artigos científicos, inicialmente de forma individual pelos alunos em tempo de trabalho preparatório da aula e no tempo lectivo através de uma leitura acompanhada e comentada colectiva, tem ainda a aplicação de permitir ao aluno constatar, aquando da leitura individual e aplicar no período de leitura comentada, formas eficientes de expressão, apresentação e divulgação da actividade científica.

Por último os seminários individuais promovem adicionalmente as técnicas de divulgação e apresentação de resultados científicos, tão necessários ao leque de competências dos alunos de ciências contemporâneas.

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

There are two main objectives in this course: provide formation at the advance level on evolutionary genetics, the promotion of a curiosity driven learning process. The methods of teaching of this course allow the achievement of this aims.

The first one is achieved by classical theoretical courses with multimedia support. This generates an interactive course with student questions the rational of the conventional wisdom.

The practical courses either by solving exercises, by data analysis and interpretation, and by the critical reading of papers allows the development a critical and contradictory culture essential for the scientific activity.

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Balding DJ, Bishop M, Cannings C (2008). Handbook of statistical genetics. 3 edition edn. Futuyama DJ (1998). Evolutionary Biology. Third edn. Sinauer Associates Inc.,U.S.,