

ACEF/1415/13747 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

A3. Ciclo de estudos:

Biologia Celular e Molecular

A3. Study programme:

Cell and Molecular Biology

A4. Grau:

Licenciado

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

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

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências Biológicas

A6. Main scientific area of the study programme:

Biological Sciences

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

421

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

180

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

3 anos (6 semestres)

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

3 years (6 semesters)

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

70

A11. Condições específicas de ingresso:*Condições de acesso para o ano letivo de 2014/2015:**Provas específicas**Um dos seguintes conjuntos:**02 Biologia e Geologia + 07 Física e Química**02 Biologia e Geologia + 16 Matemática**02 Biologia e Geologia + 04 Economia**Classificações Mínimas**Nota de Candidatura: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)**Provas de Ingresso: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)**Fórmula de ingresso:**60% da classificação final do Secundário**40% da classificação final na(s) prova(s) específica(s)***A11. Specific entry requirements:***Admission Exams for 2014/15:**One of the following exams:**02 Biology and Geology+ 07 Physics-Chemistry**02 Biology and Geology + 16 Mathematics**02 Biology and Geology + 04 Economy**Minimum Admission Grade**Application Mark: 95 points (out of 200)**Admission Exams: 95 points (out of 200)**Formula for admission**Secondary school final mark: 60%**Admission exams: 40%***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 Celular e Molecular***A13.1. Study programme:***Cell and Molecular Biology***A13.2. Grau:***Licenciado***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 / Biology	B	96	12
Ciências Humanas e Sociais / Social Sciences and Humanities	CHS	3	0
Física / Physics	F	12	0
Informática / Informatics	I	6	0
Matemática / Mathematics	M	12	0
Qualquer área científica / Any Scientific Area	QAC	0	12
Química / Chemistry	Q	24	0
Competências Complementares / Transferable Skills	CC	3	0
(8 Items)		156	24

A14. Plano de estudos**Mapa II - - 1º Ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Celular e Molecular***A14.1. Study programme:***Cell and Molecular Biology***A14.2. Grau:***Licenciado***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)
Introdução à Biologia / General Biology	B	Semestral / Semester	168	T: 21; TP: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Introdução à Química da Vida / Life Chemistry	Q	Semestral / Semester	168	TP: 42; PL: 15	6	Obrigatória / Mandatory
Matemática para Biologia / Mathematics	M	Semestral / Semester	168	T: 42; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Química Geral / General Chemistry	Q	Semestral / Semester	168	TP: 56; PL: 10,5	6	Obrigatória / Mandatory
Técnicas de Laboratório em Biologia I / Biology Laboratory Techniques I	B	Semestral / Semester	84	TP: 14; PL: 35	3	Obrigatória / Mandatory
Competências Transversais para Ciência e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology	CC	Semestral / Semester	80	TP:10; PL:50	3	Obrigatória / Mandatory
(6 Items)						

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Celular e Molecular***A14.1. Study programme:***Cell and Molecular Biology***A14.2. Grau:***Licenciado***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)
Bioquímica Geral A / General Biochemistry A	Q	Semestral / Semester	168	T:28; TP: 21; PL:15	6	Obrigatória / Mandatory
Introdução a Biofísica / Introduction to Biophysics	F	Semestral / Semester	168	T:42; PL: 21	6	Obrigatória / Mandatory
Probabilidades e Estatística C / Probability and Statistics C	M	Semestral / Semester	168	T:28; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Informática para as Ciências e Engenharias B / Informatics for Science and Engineering B	I	Semestral / Semester	165	T:28; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Química Orgânica Geral A / General Organic Chemistry A	Q	Semestral / Semester	168	T:28; TP: 14; PL: 21	6	Obrigatória / Mandatory
(5 Items)						

Mapa II - - 2º Ano / 3º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia Celular e Molecular

A14.1. Study programme:

Cell and Molecular Biology

A14.2. Grau:

Licenciado

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 / 3º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 3rd 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 Animal / Animal Biology	B	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Biologia Celular A / Cell Biology A	B	Semestral / Semester	168	T: 28; TP: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Física II / Physics II	F	Semestral / Semester	168	T:42; PL:21	6	Obrigatória / Mandatory
Fundamentos de Ecologia / Fundamentals of Ecology	B	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Metabolismo e Regulação / Metabolism and Regulation (5 Items)	B	Semestral / Semester	168	T:28; TP: 12; PL: 20	6	Obrigatória / Mandatory

Mapa II - - 2º Ano / 4º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia Celular e Molecular

A14.1. Study programme:

Cell and Molecular Biology

A14.2. Grau:

Licenciado

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 / 4º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 4th Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS /	Observações / Observations (5)
Bio-Segurança e Bioética / Biosafety and Bioethics	B	Semestral / Semester	80	T:28; TP:28	3	Obrigatória / Mandatory
Biologia Molecular A / Molecular Biology A	B	Semestral / Semester	168	T:21; TP:21	6	Obrigatória / Mandatory
Biologia Vegetal / Plant Biology	B	Semestral / Semester	161	T:21; TP:18; PL:5; OT:5	6	Obrigatória / Mandatory
Microbiologia B / Microbiology B	B	Semestral / Semester	168	T: 21; PL: 36; OT: 2	6	Obrigatória / Mandatory
Técnicas de Laboratório em Biologia II / Laboratory Techniques in Biology II	B	Semestral / Semester	164	TP: 28; PL: 42; S: 10	6	Obrigatória / Mandatory
Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society	CHS	Semestral / Semester	80	TP:32; S:8	3	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

Mapa II - - 3º Ano / 5º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:**

Biologia Celular e Molecular

A14.1. Study programme:

Cell and Molecular Biology

A14.2. Grau:

Licenciado

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:

3º Ano / 5º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year / 5th 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)
						Obrigatória /

Bioinformática / Bioinformatics	B	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 28; OT: 3	6	Mandatory
Genética Molecular A / Molecular Genetics A	B	Semestral / Semester	161	T:21; PL:30; S: 6; OT:6	6	Obrigatória / Mandatory
Opção A / Option A	B	Semestral / Semester	168	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Opção B / Option B	B	Semestral / Semester	167	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional
Unidade Curricular do Bloco Livre A / Unrestricted Elective A	QAC	Semestral / Semester	165	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional

(5 Items)

Mapa II - - 3º Ano / 5º semestre – Grupo de Opções A

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia Celular e Molecular

A14.1. Study programme:

Cell and Molecular Biology

A14.2. Grau:

Licenciado

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:

3º Ano / 5º semestre – Grupo de Opções A

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year / 5th Semester – Option A Group

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Imunologia / Immunology	B	Semestral / Semester	168	T:21; PL:35; S: 2; OT: 3	6	Optativa / Optional
Microbiologia Aplicada / Applied Microbiology	B	Semestral / Semester	168	T: 21; PL: 36; OT: 3	6	Optativa / Optional

(2 Items)

Mapa II - - 3º Ano / 5º semestre – Grupo de Opções B

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia Celular e Molecular

A14.1. Study programme:

Cell and Molecular Biology

A14.2. Grau:
Licenciado

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:
3º Ano / 5º semestre – Grupo de Opções B

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 5th Semester – Option B Group

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Toxicologia Molecular / Molecular Toxicology	B	Semestral / Semester	167	T:30; TP:30; OT:5; S: 12	6	Optativa / Optional
Virologia / Virology	B	Semestral / Semester	168	T:21; PL:42; OT:3	6	Optativa / Optional

(2 Items)

Mapa II - - 3º Ano / 6º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Biologia Celular e Molecular

A14.1. Study programme:
Cell and Molecular Biology

A14.2. Grau:
Licenciado

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:
3º Ano / 6º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 6th Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biotecnologia / Biotechnology	B	Semestral / Semester	165	TP: 42; OT: 4	6	Obrigatória / Mandatory

Engenharia Genética / Genetic Engineering	B	Semestral / Semester	168	T:21; PL: 48; OT: 2	6	Obrigatória / Mandatory
Fisiologia / Physiology	B	Semestral / Semester	168	T:35; TP:28	6	Obrigatória / Mandatory
Seminário / Seminar	B	Semestral / Semester	80	OT:18; S:1	3	Obrigatória / Mandatory
Opção PIPP-PIIC / PIPP-PIIC Option	B	Semestral / Semester	80	OT:7	3	Optativa / Optional
Unidade Curricular do Bloco Livre B / Unrestricted Elective B	QAC	Semestral / Semester	165	depende da UC escolhida/ dependent of choice	6	Optativa / Optional

(6 Items)

Mapa II - - 3º Ano / 6º semestre - Grupo de Opções PIPP-PIIC

A14.1. Ciclo de Estudos:

Biologia Celular e Molecular

A14.1. Study programme:

Cell and Molecular Biology

A14.2. Grau:

Licenciado

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:

3º Ano / 6º semestre - Grupo de Opções PIPP-PIIC

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year / 6th Semester - PIPP-PIIC Options Group

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP)/ Undergraduate Practice Opportunities Program (PIPP)	B	Semestral / Semester	80	OT:7	3	Optativa / Optional
Programa de Introdução à Investigação Científica (PIIC) / Undergraduate Research Opportunities Program (PIIC)	B	Semestral / Semester	80	OT:7	3	Optativa / Optional

(2 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)*Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes*

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 - Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP)

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:*Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP)***A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):**[A17.1.2._Texto Geral PIPP.pdf](#)

Mapa III - Protocolo Geral da FCT para o Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP)

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:*Protocolo Geral da FCT para o Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP)***A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):**[A17.1.2._Protocolo Geral PPIP.pdf](#)

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.*O Programa PIPP de cada um dos cursos de Licenciatura e de Mestrado Integrado tem um coordenador, que acompanha os estudantes na escolha do seu estágio de curta duração.**Cada estágio tem um orientador na empresa e um orientador docente da FCTUNL. Este último funciona como ponto de ligação, e também como avaliador do estudante na Unidade Curricular de PIPP.***A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.***There is a coordinator of the UPOP program for each of the Bachelor and Integrated Master programs of FCTUNL. This coordinator guides the students in their choice of an UPOP internship.**Moreover, each internship has, besides a supervisor in the company, an academic supervisor that must be a professor at FCTUNL. The latter serves as a liaison, as well as an evaluator of the student for the UPOP curricular unit.*

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.

[A17.4.1._A 17.4.1 - Normas.pdf](#)

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 e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

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

[A19._A19._Reg_Cred_Comp_DRn7_10_01_2013.pdf](#)

A20. Observações:

- *O sistema de Tutoria de LBCM entrou em vigor para os alunos do 1º ano no ano letivo 2010/11, tendo como principal objetivo promover um contacto mais próximo entre docentes e alunos de forma a permitir um acompanhamento / aconselhamento pedagógico com vista à otimização do percurso académico dos alunos e à sua adequada integração na vida da FCT em geral.*
- *O acompanhamento tutorial enquadra-se num conjunto de medidas com vista à melhoria do sucesso escolar, compreendendo pelo menos duas reuniões obrigatórias por semestre, uma a meio e outra no fim do ano letivo. No final do ano, cada docente envia ao Coordenador do curso um relatório sucinto por e-mail sobre os seus tutorados; deste relatório é feita uma síntese que é disponibilizada à CC de LBCM e ao Conselho de Departamento.*
- *No ano letivo 2012-13 LBCM ajustou a sua estrutura curricular ao Perfil Curricular FCT visando um enriquecimento da formação dos estudantes com competências complementares, o que tem sido muito bem aceite pelos estudantes.*

A20. Observations:

- *The Tutorial system for the 1st year students was implemented in 2010/11, to promote a closer contact between teachers and students, in order to allow the optimization of academic progression and a suitable integration into University life.*
- *This tutorial scheme is part of a set of measures to improve academic success It comprises at least two mandatory meetings per semester, one in mid-semester and one at the end of the school year. At the end of the year, each teacher will send to the Coordinator of the course a brief report that will be presented to the CC LBCM and the Department Council.*
- *In the academic year 2012-13 LBCM adjusted its curriculum to the Curriculum Profile FCT aiming to enrich the education of students with complementary skills, which have been very well accepted by students.*

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Fornecer as bases para a compreensão dos fenómenos biológicos, com ênfase nos níveis celular e molecular do funcionamento e evolução dos seres vivos.

Explorar e aprofundar vários domínios-chave da biologia fundamental utilizando competências científico-tecnológicas avançadas em áreas da Biologia Celular e Molecular.

O licenciado deverá:

- *ser capaz de apreciar e aplicar os conhecimentos que sustentam os progressos recentes nos domínios da Biologia Molecular e Celular, da Biotecnologia e das Ciências Biomédicas*
- *ser capaz de desenvolver uma atitude pró-ativa e rigorosa na abordagem e resolução de problemas, individualmente ou integrado em equipas multidisciplinares;*
- *desenvolver a capacidade de pesquisar e selecionar informação relevante, ser capaz de analisar criticamente os problemas biológicos e ter noção das implicações éticas associadas a vários aspetos da biologia moderna;*
- *evidenciar iniciativa própria, criatividade, versatilidade e capacidade de comunicação, tanto oral como escrita.*

1.1. Study programme's generic objectives.

This degree aims to provide the understanding of the biological phenomena, functioning, behavior and evolution of living organisms. Several areas that support the fundamental biology are addressed providing advanced scientific and technological skills in cell and molecular biology.

The graduate student should be able to:

- *Demonstrate ability to apply their knowledge in the different fields of Biology Biotechnology and Biomedical Sciences,*
- *Achieve a proactive and rigorous approach in solving various problems, alone or, integrated in multidisciplinary teams;*
- *Search and select relevant information, critically analyze biological questions and appreciate ethical implications associated to various aspects of modern biology*
- *Demonstrate initiative, creativity, versatility and communication skills , both oral and written.*

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

A Licenciatura em Biologia Celular e Molecular (LBCM) segue o modelo adotado a nível nacional para os 1ºs ciclos, com três anos letivos totalizando 180 ECTS. A definição dos seus objetivos está harmonizada com a missão e estratégia da FCT/UNL, estabelecida nos seus Estatutos e na sua Política de Qualidade, enquanto instituição universitária que se pretende de referência. Os objetivos da LBCM estão em consonância com esta política de promoção de um ensino de excelência que é levada a cabo através de um programa curricular único e competitivo, ao nível da oferta de estudos de 1º Ciclo nacionais, com o mérito como medida essencial de avaliação e contribuindo para a formação de estudantes altamente qualificados. A valorização das valências existentes na FCT/UNL no domínio da Biologia contribui para a formação de mais e melhores graduados numa área científica com elevado potencial a nível fundamental e aplicado.

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

LBCM follows the current model of European universities, with three academic years totaling 180 ECTS and the definition of its objectives is consistent with the mission and strategy of the FCT / UNL, established in its Status, Quality Policy and strategic guidelines. The objectives of LBCM are in line with this policy of promoting teaching excellence implemented in a unique and competitive program, among those taught at this level in Portugal, with merit as the key measure for assessment and contributing to the formation of highly qualified students. The expertise available at the FCT / UNL in the field of Life Sciences field contributes to the formation of more and better graduates in a scientific area with high fundamental and applied potential.

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

Existem vários canais de comunicação para divulgação dos objetivos deste ciclo de estudos:

- *Sítio específico com toda a informação relevante atualizada: <http://www.fct.unl.pt/candidato/licenciaturas-e-mestrados-integrados/licenciatura-em-biologia-celular-e-molecular>*
- *Sítios oficiais da Reitoria da UNL e FCT/UNL: http://www.unl.pt/guia/2013/fct/UNLGI_getCurso?set_language=pt&curso=817*
- *Sessão de abertura do ano letivo envolvendo todos os alunos do 1º ano, a coordenação do ciclo de estudos e restante o corpo docente*
- *Reuniões frequentes com o corpo docente e a Coordenação do curso.*
- *Reuniões da Coordenação e o Conselho de Departamento*
- *Informação veiculada pelas Comissões Científica e pedagógica*
- *Reuniões de Tutoria (pelo menos 3 obrigatórias no 1º ano do curso) em que se estabelece um contacto próximo aluno-docente, permitindo o esclarecimento e acompanhamento pedagógico dos alunos.*

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

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

- *FCT/UNL website containing all relevant information <http://www.fct.unl.pt/candidato/licenciaturas-e-mestrados-integrados/licenciatura-em-biologia-celular-e-molecular>*
- *UNL websites: http://www.unl.pt/guia/2013/fct/UNLGI_getCurso?set_language=pt&curso=817*
- *opening session of the academic year*

- *Meetings with faculty and Course Coordination*
- *Meetings of the Coordination and the Department Council*
- *Information received by the Scientific and Pedagogical Committees*
- *Tutor meetings provide a close contact Student-teacher, facilitate communication and are used to address outstanding questions (at least 3 mandatory meetings in the first year).*

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.

Estrutura segundo os estatutos da UNL e FCT:

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

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

Structures (UNL and FCT statutes)

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

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

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

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

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

In addition, participation in surveys to assess their perception about the modules and the performance of the lecturers.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Estruturas

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

Principais mecanismos:

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

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

Structures:

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

Main mechanisms:

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

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

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

- A nível da UNL:

Pró-Reitora, Professora Doutora Amália Botelho – Responsável pela Qualidade do Ensino dos 1º e 2º ciclos de estudos e Mestrados Integrados da UNL;

Conselho da Qualidade do Ensino da UNL, presidido por Sir William Wakeham – tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino da Universidade.

- Na FCT:

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

Coordenador do ciclo de estudos.

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

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

- At UNL:

Pró-Reitora, Professor Amália Botelho– responsible for the quality of the teaching of 1st and 2nd study cycles of the UNL;

UNL Teaching Quality Council, chaired by Sir William Wakeham, which ensures the operation of the teaching quality assurance system across the university.

FCT:

Vice-Dean Professor Jorge Lampreia – Responsible for the quality of teaching Teaching Quality Committee, chaired by an external member, Professor Carlos Costa, which ensures the operation of the teaching quality management system across the School.

Coordinator of the study cycle.

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

A Gestão da Qualidade do Ensino assenta na auscultação periódica aos estudantes e docentes através de questionários elaborados especificamente para aferir, no primeiro caso, a satisfação com as unidades curriculares (UC) e, no segundo caso, com as UC lecionadas.

O sistema de gestão académica (CLIP) suporta a recolha e divulgação de informação. O CLIP disponibiliza também outros dados e indicadores necessários para a elaboração dos relatórios de avaliação das UC, o que é feito online pelos vários intervenientes.

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

periodicamente a nível do OBIP-Observatório da Inserção Profissional dos Diplomados da UNL.

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

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

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

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

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

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

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

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

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

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

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

Acreditação preliminar em 2010 pela A3ES

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

Preliminary assessment in 2010 by A3ES.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Salas de aula (gerais) / Classrooms (General)	3806
Anfiteatros (gerais) / Auditoriums (general)	1912
Salas de estudo (gerais) / Study rooms (general)	2019
Salas de estudo com computadores (gerais) / Study rooms with computers (general)	666
Gabinetes de estudo individual / Individual Study Rooms	120
Gabinetes de estudo em grupo / Group Study Rooms	80
Biblioteca (1 sala de leitura informal, 1 sala de exposições, 1 auditório, 550 lugares de leitura) / Library (1 informal reading room, exhibition hall 1, auditorium 1, 550 seats of reading)	6500
Reprografia / Reprography	186

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

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Microcentrífugas/microcentrifuges	25
Microscópios/Microscopes	20
Sistemas de eletroforese horizontais e verticais/Vertical and horizontal electrophoresis systems	14
Frigoríficos combinados/Freezer+Fridge combinations	11
Estufas/Incubator	9
Arcas frigoríficas (-20°C)	9
Cabeças de aquecimento termostatzadas/Water bath thermostats	9
Termocicladores/Thermocyclers	8
Microcentrífugas refrigeradas/refrigerated microcentrifuges	8
Espectrofotometro/Spectrophotometer	5
Arcas frigoríficas (-80°C)/Freezer (-80°C)	5
Bombas de vácuo/Vacuum pump	5
Incubadoras de Agitação Orbital/Orbital Incubators	4
Transiluminador/ Transilluminator	4
Câmaras de fluxo laminar/Laminar Flow workstations	4

Autoclaves	4
Microscópios de fluorescência/Fluorescence microscopes	2
Espectrofluorímetro/Spectrofluorimeter	2
Leitores de microplacas/Microplate reader	2
Centrífuga de chão/Floor centrifuge	2
Balanças analíticas/analytical scales	2
Arcas frigoríficas (-150°C)/Freezer (-150°C)	2
Sistema de purificação de água/Water purification system	1
Contador de cintilações/ Low Activity Liquid Scintillation analyzer	1
Speed Vac	1
UV crosslinker	1
Sistema de captação de imagem de geles/Gel Imager	1
Estufa de hibridação/Hybridization oven	1
Termociclador Real-Time/Real Time PCR	1
Sistema de eletroforese em campo pulsado/ Pulsed Field Gel electrophoresis system	1
Transfer vacuum blotting device	1
Sequenciadores de DNA/DNA sequencers	2
Aparelho de electroporação/Electroporation device	1
HPLC	1
Lupas/ Binocular zoom stereo microscope	2
PCs (geral)	13
Scanners	4
Impressoras (geral)/Printers	9
Fotocopiadoras/Photocopiers	3
Aparelho de hibridação Dot blot/Dot blot apparatus	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Os alunos podem usufruir dos acordos de mobilidade no âmbito do programa Erasmus. Existem protocolos, com 9 países (Alemanha, Áustria, Bélgica, Espanha, França, Itália, Polónia, UK e Turquia) sob responsabilidade de docentes do DCV. Os alunos podem ainda utilizar acordos de outros departamentos que possibilitem intercâmbio na área de estudo <http://www.fct.unl.pt/estudante/acolhimento-e-mobilidade/da-sae>

3.2.1 International partnerships within the study programme.

LBCM students can take advantage of mobility agreements within the Erasmus program. There are protocols, with 9 countries (Germany, Austria, Belgium, Spain, France, Italy, Poland, UK and Turkey) coordinated by DCV staff. Students may also make use of other agreements at FCT/UNL. <http://www.fct.unl.pt/estudante/acolhimento-e-mobilidade/da-sae>.

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.

A estrutura curricular contempla UC opcionais em que colaboram outros departamentos (DM; DF e DQ). A realização de 12 ECTS de UC optativas em áreas científicas complementares, permitem o contacto com outros departamentos da FCT. Está ainda contemplada a realização do “Programa de Introdução à Investigação Científica” (PIIC), que permite aos alunos um primeiro contacto direto com a investigação científica. PIIC pode ser desenvolvido num lab. do DCV ou em qualquer outra instituição de investigação nacional ou estrangeira mediante prévia validação pelo responsável da UC, oferecendo-se assim a possibilidade de contacto com outras instituições: ITQB/UNL, IGC; IMM/FM/UL; FCM/UNL; CNC/UC; INIAV; INSA Dr. Ricardo Jorge; IHMT/UNL; IICT; etc.

No “Programa de Introdução à Prática Profissional” (PIPP), os alunos têm oportunidade de um primeiro contacto com organismos ou empresas ligados à saúde (Hospital SAMS) à biotecnologia (Biotask; Biopremier) ou ao controlo de qualidade (Globalab).

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

The LBCM curriculum includes several mandatory and optional courses offered by other departments at FCT (DM, DF and DQ). In the context of the Curricular profile FCT, it is mandatory to obtain 12 ECTS in areas other than the major study subject.

The course “Undergraduate Research Opportunities Program” can be conducted in a laboratory at DCV or in any other laboratory after prior assessment / acceptance of the UC coordinator, allowing the student to contact

not only with other Departments at FCT, but also with other research institutions : ITQB/UNL, IGC; IMM/FM/UL; FCM/UNL; CNC/UC; INIAV; INSA Dr. Ricardo Jorge; IHMT/UNL; IICT; etc.

In the course “Undergraduate Program of Opportunities to Professional Practice”, students have the opportunity to experience a first contact with companies and institutions working in health (Hospital SAMS), biotechnology (Biotask; Biopremier - Innovation and Services in Biotechnology) or quality control (Globalab-Chemical and Microbiological).

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

Os procedimentos definidos para a cooperação intrainstitucional no ciclo de estudos passam por:

- *atualização permanente da lista de parceiros Erasmus;*
- *contacto com docentes e investigadores dos Laboratórios de Investigação para orientação de alunos da UC “Programa de Introdução à Investigação Científica”.*

3.2.3 Intrainstitucional collaborations with other study programmes.

The procedures to promote interinstitutional cooperation in the study cycle consist in:

- *update-permanent list of Erasmus partners;*
- *contact with colleagues from research laboratories to guide students in the Course “Undergraduate Research Opportunities Program”.*

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Abel José de Sousa Costa Vieira

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

Abel José de Sousa Costa Vieira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Carlos Simões Paiva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Carlos Simões Paiva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Manuel Fernandes Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Manuel Fernandes Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar 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 - Ayana Maria Xavier Furtado Mateus****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ayana Maria Xavier Furtado Mateus***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carla Maria Alexandre Pinheiro

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

Carla Maria Alexandre Pinheiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Gracinda Rita Diogo Guerreiro

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

Gracinda Rita Diogo Guerreiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ilda Maria Barros Santos Gomes Sanches

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

Ilda Maria Barros Santos Gomes Sanches

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor

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

João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa VIII - João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Paulo Nunes de Sousa Sampaio****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Paulo Nunes de Sousa Sampaio***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ludwig Krippahl****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ludwig Krippahl***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Alexandra Nuncio de Carvalho Ramos Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Alexandra Nuncio de Carvalho Ramos Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria dos Anjos Lopez de Macedo

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

Maria dos Anjos Lopez de Macedo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Helena Ferrão Ribeiro da Costa

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

Maria Helena Ferrão Ribeiro da Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Luísa Faria de Castro de Castro e Lemos

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

Maria Luísa Faria de Castro de Castro e Lemos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Margarida Canas Mendes de Almeida Cardoso

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

Maria Margarida Canas Mendes de Almeida Cardoso

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa VIII - Maria Paula Pires dos Santos Diogo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Paula Pires dos Santos Diogo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*80***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Teresa Nunes Mangas Catarino****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Teresa Nunes Mangas Catarino***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Palmira de Jesus Fontes da Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Palmira de Jesus Fontes da Costa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paula Alexandra Quintela Videira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Alexandra Quintela Videira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***33***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo José Fernandes Louro Ribeiro Doutor****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo José Fernandes Louro Ribeiro Doutor***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Pedro Jorge Macedo de Abreu****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Jorge Macedo de Abreu***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rita Leonor Alvares Cabral Figueiredo Fior Sousa Soares

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

Rita Leonor Alvares Cabral Figueiredo Fior Sousa Soares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ruy Araújo da Costa

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

Ruy Araújo da Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Sílvia Carla Santos de Barros

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

Sílvia Carla Santos de Barros

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Sofia Rocha Pauleta

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

Sofia Rocha Pauleta

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa VIII - Susana Filipe Barreiros****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Susana Filipe Barreiros***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**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
Abel José de Sousa Costa Vieira	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes	Doutor	Genética	100	Ficha submetida
António Carlos Simões Paiva	Doutor	Física Atómica e Molecular	100	Ficha submetida
António Manuel Fernandes Rodrigues	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Ayana Maria Xavier Furtado Mateus	Doutor	Estatística/ Matemática	100	Ficha submetida
Carla Maria Alexandre Pinheiro	Doutor	Biologia	20	Ficha submetida
Gracinda Rita Diogo Guerreiro	Doutor	Matemática - Especialidade Estatística	100	Ficha submetida
Ilda Maria Barros Santos Gomes Sanches	Doutor	Biologia - Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira	Doutor	Biologia - Biologia Molecular	100	Ficha submetida
João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor	Doutor	Química	100	Ficha submetida
João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Jorge Orestes Lasbarrères Cerdeira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
José Luís Capelo Martinez	Doutor	Química Analítica	100	Ficha submetida
José Paulo Nunes de Sousa Sampaio	Doutor	Biologia / Microbiologia	100	Ficha submetida
Ludwig Krippahl	Doutor	Bioquímica Estrutural	100	Ficha submetida
Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira	Doutor	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida
Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga	Doutor	Biologia - Biologia Celular	100	Ficha submetida
Maria Alexandra Nuncio de Carvalho Ramos Fernandes	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
Maria dos Anjos Lopez de Macedo	Doutor	Química Inorgânica - Bioinorgânica	100	Ficha submetida
Maria Helena Ferrão Ribeiro da	Doutor	Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida

Costa

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria Luísa Faria de Castro de Castro e Lemos	Doutor	Ciências do Ambiente - especialidade - Poluição e Tensões Ambientais	100	Ficha submetida
Maria Margarida Canas Mendes de Almeida Cardoso	Doutor	Engenharia Química - Fenómenos de Transferência	100	Ficha submetida
Maria Paula Pires dos Santos Diogo	Doutor	História da Ciência e da Tecnologia- Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
Maria Paula Oliveira Sobral	Doutor	Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Rosario Mato Labajos	Doutor	Microbiologia Médica/ Biologia	80	Ficha submetida
Maria Teresa Nunes Mangas Catarino	Doutor	Bioquímica, especialidade Bioquímica-Física	100	Ficha submetida
Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz	Doutor	Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Palmira de Jesus Fontes da Costa	Doutor	História da Ciência	100	Ficha submetida
Paula Alexandra Quintela Videira	Doutor	Biotechnology	33	Ficha submetida
Paulo José Fernandes Louro Ribeiro Doutor	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Pedro Jorge Macedo de Abreu	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista	Doutor	Human Molecular Genetics	100	Ficha submetida
Rita Leonor Alvares Cabral Figueiredo Fior Sousa Soares	Doutor	Ciências Biomédicas	10	Ficha submetida
Ruy Araújo da Costa	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Silvia Carla Santos de Barros	Doutor	Microbiologia-Virologia	15	Ficha submetida
Sofia Rocha Pauleta	Doutor	Bioquímica - Bioquímica física	20	Ficha submetida
Susana Filipe Barreiros	Doutor	Química Física	100	Ficha submetida
Valentina Borissovna Vassilenko	Doutor	Física Atómica e Molecular	100	Ficha submetida
Ana Cristina Gomes da Silva	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves	Doutor	Ciências Naturais	100	Ficha submetida
			3778	

<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:	36	95,3

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):	37,8	100,1

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): 14.6 38,6

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:	34	90
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

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

- a) Docência (e.g. diversidade de unidades curriculares lecionadas; resultados dos questionários aos estudantes; disponibilização de material pedagógico; orientação de dissertações de mestrado e de teses de doutoramento; participação em júris);*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g. coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica;*
- d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g. prémios e distinções públicas; transferência de tecnologia; serviços prestados a outras entidades).*

Da avaliação em cada vertente, resulta uma avaliação global no triénio expressa numa menção final de Excelente, Muito Bom, Bom ou Insuficiente.

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

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

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

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

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

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

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

the following aspects:

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2. Pessoal Não Docente

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

O DCV tem quatro funcionários não-docentes (dois da administração pública, um vinculado à FFCT e uma bolsista adstrita à Unidade de Investigação) em funções que dão apoio ao Ciclo de Estudos.

Um destes funcionários tem a seu cargo o trabalho de secretariado do departamento. Duas funcionárias dão apoio aos laboratórios de ensino: uma tem a seu cargo a arrumação e preparação dos laboratórios de ensino para as aulas práticas, bem como a gestão dos stocks de reagentes; a segunda assegura a limpeza e esterilização do material de laboratório usado nas aulas práticas. A quarta funcionária presta apoio principalmente aos laboratórios de investigação do DCV, incluindo às atividades de ensino que lá decorrem que incluem por exemplo as ligadas à UC PIIC (Programa de Introdução à Investigação Científica).

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

DCV has normally four non-academic staff involved in the MGMB. One is in charge of secretarial support to all Department activities. Two members of staff are involved in support functions related to the teaching laboratories. The first is in charge of preparing the labs for the practical classes, of controlling the stocks of the reagents and maintenance of equipment. The second technician is in charge of cleaning and sterilizing materials used in the practical's. The fourth technical assistant is paid by CREM and is mainly involved in providing technical support for research laboratories at DCV, including teaching activities that take place in the research laboratories, such as the PIIC "Programa de Introdução à Prática Profissional".

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

11º ano do ensino secundário

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

High school (11st year)

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

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

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

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

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

Ações de formação destinadas a melhorar a qualificação do pessoal não docente:

Utilização de processadores de texto e folhas de cálculo; Inglês Iniciação; Inglês Contactos com o Público; Gestão de Segurança Higiene e Saúde no Trabalho; Técnicas Laboratoriais de Biologia.

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

Training activities to improve the qualifications of the non academic staff: using of word processors; Spread sheets; English ab initio ; English to Contacts with the Public; Safety and Health Management at Work; Laboratory Techniques in Biology.

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	36
Feminino / Female	64

5.1.1.2. Por Idade**5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	61
20-23 anos / 20-23 years	33
24-27 anos / 24-27 years	4
28 e mais anos / 28 years and more	1

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	81
2º ano curricular	78
3º ano curricular	56
	215

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	55	70	70
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	134	116	154
N.º colocados / No. enrolled students	63	84	78
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	35	60	67
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	157	140	146
Nota média de entrada / Average entrance mark	164	158	161

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

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

Nada a registar

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

Nada a registar

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

O aconselhamento sobre o percurso académico passa por informar os estudantes dos requisitos necessários para a realização de cada Unidade Curricular de forma a garantir uma adequada compreensão das matérias lecionadas.

• O sistema de tutoria implementado pelo DCV tem como principal objetivo promover um contacto mais próximo entre docentes e estudantes e assegurar o aconselhamento pedagógico a cada aluno com vista à otimização do seu percurso académico e à sua adequada integração nas atividades letivas do curso, em particular, e na vida da Faculdade, em geral.

• A Coordenação do Curso, com o apoio das Comissões Pedagógica (CPLBCM) e Científica (CCLBCM), assegura o apoio e o esclarecimento das questões / problemas levantados pelos alunos via os seus representantes na CPLBCM.

• O Gabinete de Apoio Psicológico e Aconselhamento da FCT/UNL proporciona aconselhamento de carreira, educacional e pessoal/emocional aos estudantes da FCT e ainda workshops visando o desenvolvimento pessoal.

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

• The academic counseling of students has been conducted by the Course Coordination, supported by the Pedagogical and Scientific Commissions, that also ensures the support and clarification of the issues / problems raised by students.

• The Tutor has a very important role in counseling / monitoring of students' progress.

• The Office of Counseling and Psychological Support (GAPA) at FCT/UNL provides counselling to students regarding career, education and personal/emotional issues and even workshops aimed at personal development.

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

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

- Acolher e apoiar os estudantes na sua integração na FCT

- Efetuar o aconselhamento vocacional e psicológico dos estudantes

- Apoiar os estudantes na gestão do tempo e nos métodos de aprendizagem e noutros aspetos psicopedagógicos e, ou terapêuticos

- Desenvolver iniciativas que visem a melhoria das condições educativas e de vivência dos estudantes portadores de deficiência física e sensorial.

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

FCT has a Vocational and Psychological Counselling service to:

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

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

A FCT tem uma Unidade De Formação, Estágios e Inserção Profissional (UFEIP), a qual desenvolve, essencialmente, as seguintes atividades:

- *Promoção da inserção laboral de estudantes e diplomados;*
 - *Divulgação de ofertas de emprego, estágios, concursos, cursos de pós-graduação e profissionais, programas de apoio à criação de autoemprego, bolsas de investigação ou de outro tipo em Portugal e no estrangeiro;*
 - *Divulgação de informação sobre estudantes finalistas e diplomados, incluindo os respetivos CV, para efeitos de integração na vida profissional;*
 - *Apoio a empresas no recrutamento de estudantes e de diplomados, através da organização, ao longo do ano, de apresentações e de entrevistas para recrutamento e da afixação de anúncios de recrutamento nas instalações da FCT e através da Internet;*
- Existe uma plataforma de emprego online (<http://emprego.fct.unl.pt>) onde os estudantes e diplomados se inscrevem para receberem e responderem a ofertas de emprego e/ou estágio.*

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

At FCT the Training and Career Service in working life develops the following activities:

- *Promotion of insertion of students and graduates into the labor market;*
 - *Dissemination of information about vacancies, internships, contests, postgraduate and professional study programmes, programmes to support the creation of self-employment, research grants or other grants in Portugal and abroad;*
 - *Dissemination of information about students and graduates, including the respective curricula vitae, with the purpose of integrating them into the job market;*
 - *Support companies in the recruitment of students and graduates through organization of presentations and interviews, carried out throughout the year, and posting of recruitment advertisements on FCT premises and in the Internet;*
- In addition, there is an online job platform (<http://emprego.fct.unl.pt>) through which students and graduates can receive job and/or internships offers and apply for them.*

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

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

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

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

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

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

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

A FCT tem um Coordenador geral Erasmus e coordenadores/área científica. A Divisão Académica - Acolhimento e Mobilidade assegura os processos inerentes à Mobilidade (nacional e internacional), nas várias vertentes. Promove a divulgação dos acordos bilaterais existentes junto de docentes, não docentes e discentes, incentivando a mobilidade, trata da renovação de todos os Acordos e apoia o estabelecimento de novos. Promoção: Outgoing - Sessão anual (dias antes da abertura das pré-candidaturas) sobre a Mobilidade

Erasmus, destinada a todos os estudantes interessados. Conta com o testemunho de estudantes que já fizeram um período de estudos Erasmus. Incoming - Sessão de Boas Vindas no início do ano letivo, com visita guiada ao Campus da FCT, e um Tour guiado por Almada e Caparica. O plano de estudos a cumprir na universidade de acolhimento é previamente aprovado pelas 2 instituições envolvidas. Creditação de conhecimentos: garantida equivalência às unidades curriculares oferecidas na FCT.

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

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

6. Processos

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

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

A estrutura e a oferta curricular são baseadas nos seguintes princípios:

- *A Biologia é uma ciência de evolução rápida, que requer uma formação contínua especializada, capaz de responder aos desafios das sociedades contemporâneas;*
- *O ciclo de estudos constitui o ponto de partida para uma formação profissionalizante ou para um 2º ciclo num leque variado de áreas de especialização.*

Assim, os objetivos da formação são enquadrados numa estrutura que contempla:

- *UC nucleares, que conferem os conhecimentos adequados em áreas complementares (Química, Matemática e Física) e nas várias vertentes da Biologia numa perspetiva sólida e integrada (estrutura, função e evolução) dos diversos níveis de organização biológica;*
- *UC opcionais, cujo objetivo é conferir flexibilidade e diferenciação na formação do aluno;*
- *uma forte componente experimental, fundamental na formação de um aluno de biologia moderna, permitindo o contacto com as principais técnicas e facilitando a integração de conceitos.*

A avaliação é contínua, havendo portanto um acompanhamento constante de forma garantir uma avaliação adequada da aprendizagem em função dos objetivos.

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 structure of the curriculum is based on the following principles:

- *Biology evolves rapidly and requires ongoing specialized training to answer to the challenges of contemporary societies;*
- *LBCM should represent the starting point for a professional training or a 2nd cycle in a wide range of areas of expertise in Life Sciences.*

The curriculum includes:

- *Basic science core courses on Chemistry, Mathematics, Physics, and contemplating various aspects of Biology (structure, function and evolution) to enable an integrated view of the various levels of biological organization;*
- *Elective courses that provide flexibility of choice;*
- *Strong emphasis in laboratory courses, which play a pivotal role in modern biology learning, facilitating knowledge integration.*

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

A garantia da qualidade da UNL é definida pelo Conselho de Garantia da Qualidade do Ensino. e prevê revisões curriculares de 6 em 6 anos. No entanto, podem ser feitas revisões intercalares sempre que tal se justifique. No ano letivo 2012-2013 a FCT-UNL ajustou as estruturas curriculares de todos os ciclos de estudos ao designado Perfil Curricular FCT, enriquecendo a formação dos estudantes com competências complementares. Nesta reestruturação o 1º Ciclo de Biologia Celular e Molecular sofreu ligeiras alterações mas as UC obrigatórias nas várias áreas científicas foram mantidas.

A atualização científica e pedagógica das UC é realizada pelos respetivos responsáveis de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e as boas práticas de ensino e aprendizagem.

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

The quality assurance guidelines defined by the UNL Teaching Quality Council establish that the curricular reviews should be carried out every 6 years. However, reviews can be undertaken when justified (e.g., to adjust to new strategic guidelines of the School, recommendations resulting from or to follow recommendations from evaluations conducted by external entities). An example of this is the recent review (implemented in 2012/13) of all the 1st and 2nd study cycles and Integrated Masters of FCT/UNL in order to introduce transferable skills in all programs. (FCT Curricular Profile: <http://www.fct.unl.pt/candidato/perfil-curricular-fct>). The update of scientific and technical content and work methodologies is carried out by the Faculty members responsible for the CUs, according to the latest scientific developments and best practices of teaching and learning. The research activities undertaken by all Faculty members are very important in this context.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Introdução à Biologia / General Biology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Biologia / General Biology

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes - T: 21h; TP: 56h

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

Carla Maria Alexandre Pinheiro - TP: 28h

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

Os estudantes no final do semestre devem ser capazes de:

Interpretar as linhas estruturais do pensamento biológico do ponto vista histórico: entendimento do mundo vivo no âmbito da História Natural.

Compreender os conceitos unificadores da Biologia: teoria celular; transmissão das características hereditárias; o dogma central da Biologia; teorias evolucionistas; diversidade biológica.

Compreender os mecanismos da evolução molecular e as consequências da evolução dos genomas na biodiversidade

Reflectir sobre a neutralidade científica e a responsabilidade da comunidade científica na evolução do conhecimento e do progresso biológicos. Consciencialização do impacto social e ético da Biologia Moderna.

Aprender a ler artigos científicos e desenvolver uma atitude crítica.

Comunicar com clareza, rigor de linguagem e de forma sintética, qualidades fundamentais a comunicação em ciência.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By the end of the semester the students should be able

to interpret the biological thought in a historical and scientific context.

to integrate the central concepts of Biology: cellular theory, transmission of the inheritance patterns, the central dogma of Molecular Biology, the evolution and the natural selection theory and the common ancestral concept, the biological diversity.

to understand the mechanisms of molecular evolution and the role of the genomes evolution in biological diversity.

to reflect about scientific neutrality and about the social and ethical impact of the modern Biology.

to apply the theoretical knowledge in practical context.

to be able to read scientific papers developing a critical attitude.

to develop of a good performance in oral communication of scientific matters in a clear and synthetic form.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A Biologia na História: A emergência da biologia e o seu estabelecimento como ciência; Consolidação da Biologia experimental na primeira metade do século XIX e surgimento da Biologia Molecular.

Evolução antes de Darwin; A ideia de Darwin – evolução por selecção natural; A evolução da “teoria evolutiva” – ervilhas, moscas e ratinhos; Descodificação do código genético; a Síntese Evolutiva Moderna; evolução de genes e genomas; constrangimentos e influência do homem no processo evolutivo.

Hereditariedade: A herança mendeliana e as suas regras de transmissão; Noções de probabilidade; Cromossomas; Ciclo celular; Herança para além de Mendel.

Biodiversidade: Conceito de espécie; Especiação; Unidade e diversidade dos seres vivos; a árvore da vida.

6.2.1.5. Syllabus:

The Biology and the History - history of biology tracing the human understanding of the living world from the earliest recorded history to modern times – emphasizing their establishment as Science; the twentieth century and biological sciences.

Evolution – Evidence of evolution; Darwin’s theory and natural selection; The rise of evolutionary Biology - molecular mechanisms of evolution; The Modern Synthesis of Evolution.

Heredity - Mendel’s principals; Correlation of Mendel’s postulates with the modern concept of Genetic transmission; Laws of probability; Cell cycle and cell division; Central dogma of Molecular Biology; Extensions of Mendelian Genetics; Extra-chromosomal inheritance; Genetic, technology and society.

Biodiversity – The idea of a species; Mechanisms of speciation; Reconstruction of phylogeny. 5. Evolution in four dimensions - genetic, epigenetic, behavioral and variation in the history of life.

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

No capítulo 1 pretende-se transmitir aos alunos uma visão integrada, a nível histórico, da emergência da biologia e o seu estabelecimento como ciência experimental. No capítulo 2 são introduzidos os grandes marcos unificadores da biologia, de forma a que os alunos compreendam as suas concepções. O capítulo 3 diz respeito ao estabelecimento da Genética moderna, em que o aluno identifica as modificações das proporções mendelianas na análise da descendência e aplica os princípios da teoria das probabilidades à transmissão das características hereditárias; descodificação do código genético e estabelecimento da Biologia Molecular. No capítulo 4 o aluno já tem as bases para compreender a Síntese Moderna; noções como a estabilidade e variabilidade genéticas na estrutura das populações permitem compreender os mecanismos de especiação, e a dificuldade de uma definição universal de espécie. Os conceitos de unidade e diversidade dos seres vivos levam à representação da árvore da vida.

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

In chapter 1 is intended to give students an integrated historical view of the emergence of biology and its establishment as an experimental science. In chapter 2 are introduced major landmarks unifying biology, so that students understand their conceptions. The chapter 3 concerns the establishment of modern genetics, the student identifies the modifications of Mendelian ratios of offspring and applies the principles of probability theory to the transmission of hereditary characteristics; decoding of the genetic code and the establishment of Molecular Biology. In chapter 4 the student already has the foundation for understanding the modern synthesis; notions such as stability and variability in the genetic structure of populations, allow them to understand the mechanisms of speciation, and the difficulty of a universal definition of species. The concepts of unity and diversity of living things lead to the representation of the tree of life.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de ensino: Aulas teóricas expositivas, mas abertas a discussão; aulas teórico/práticas em que os alunos trabalham em grupo na resolução de exercícios, apresentam artigos científicos e discutem temas ou filmes no âmbito dos conteúdos programáticos; em regime não presencial respondem a questionários online (Team Based Learning); é dado apoio Tutorial fora das aulas para esclarecimento de dúvidas e orientação na preparação das apresentações orais.

Os slides das aulas teóricas e os materiais necessários para as aulas TP são colocados na página da disciplina (Moodle); os TBLs estão disponíveis no Moodle durante 5 dias.

Avaliação: 2 Testes Parciais Individuais (T) - 75% da nota final; Avaliação Sumativa (AS) - 25% da nota final; AS corresponde ao somatório das classificações resultantes da média dos TBL online e dos TBL presenciais nas aulas TPs.

Nota final: $NF = (T \cdot 0,75) + (AS \cdot 0,25)$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching strategy involves: theoretical lectures, problem-solving sessions, online Team Based Learning activities and Tutorial sessions.

Lecture handouts, exercises/problems series, scientific papers and other learning support are available in the course Moodle webpage and Text books are available in the FCT Library.

Assessment/grading methods: the evaluation is made by three partial tests along the semester and teamwork activities (TBL and oral presentation that are mandatory).

The final grade (up to 20 values) takes into consideration the averaged of the of three partial tests (T) -max grade 15. (*or a final exam);*

the averaged of the 3 TBLs online -max grade 3;

the averaged of the TBLs in TP classes - max grade 2.

$FC = (PT \cdot 0,7) + (TBLs \cdot 0,15) + (OP \cdot 0,15)$

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

As aulas teóricas decorrem com exposição oral da matéria em que se pretende dar uma perspectiva histórica dos primórdios do entendimento do mundo vivo até a Biologia Molecular do sec. XXI. São abordadas várias etapas da evolução do conhecimento, não apenas com intuito de compreender os conceitos unificadores da Biologia, mas também como se chegou até eles.

Nas aulas práticas para além dos exercícios, que ajudam a cimentar a matéria que vai sendo dada nas tóricas, a apresentação oral de um tema, leva a que os alunos aprendem a ler artigos científicos, desenvolvem uma atitude crítica e aptidão para comunicar e forma clara e sintética, qualidades essenciais na comunicação em ciência.

O trabalho em grupo é estimulado para além da presença nas aulas através dos questionários online que se destinam a obrigar o aluno a acompanhar a matéria ao longo do semestre.

A apresentação de filmes temáticos tem como objectivo a consciencialização do impacto social e ético da Biologia Moderna e permitir uma reflexão sobre a neutralidade científica e a responsabilidade da comunidade científica na evolução do conhecimento e do progresso biológicos.

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

The main concepts are explained in the theoretical lectures, stimulating the students participation in the analysis of the biological thought in a historical and scientific context.

The problem-solving sessions the students, which are grouped in teams, solve exercises for a better learning of the topics included in the course;

Online sessions - Team base learning are also a good complement to the study of the different subjects.

In addition, in practical sessions and also in teams, the students must do oral presentations, to develop their capacity to read scientific papers and a critical attitude; a good performance in oral communication of scientific matters in a clear and synthetic form.

Thematic film sessions are used to reflect about scientific neutrality and about the social and ethical impact of the modern Biology.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Griffiths, A.J.F.; Wessler, R.C. and Carroll, S.B. 2008. Introduction to Genetic Analysis. (9th Edition) W. H. Freeman, NY.

Hall, B.K. and Hallgrímsson, B. 2008. Strickberger's Evolution— Joanes and Bartlett Publishers Sudbury.

Orians, G.H.; Heller, et al. 2007. *Life-The science of Biology*. (6th edition) W H Freeman & Co.

Reece, J.B.; Taylor, M.R.; et al. 2012. *Campbell Biology: Concepts & Connections*. (7th edition). Benjamin-Cummings Publ. Company.

Leituras recomendadas

Browne, J. 2008. *A origem das espécies de Charles Darwin*. Gradiva

Dawkins, R. *O Gene Egoísta*. 2003. Gradiva. *O Relojoeiro Cego*. 2007. Gradiva. *O Espetáculo da Vida-A prova da Evolução*. 2009. Casa das letras

Levy, A.; Carrapiço, F.; Abreu, H. e Pina, M. 2008 e 2009. Vol. I. *Evolução: história e argumentos*; Vol. II. *Evolução: Conceitos e debates*; Vol. III. *Vida: Origem e Evolução. Esfera do caos*.

Mapa X - Introdução à Química da Vida / Life Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Química da Vida / Life Chemistry

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

Maria dos Anjos Lopes de Macedo - TP: 42h; PL: 15h

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

Sofia Rocha Pauleta - PL: 15h

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

Esta UC tem como objectivo transmitir as noções básicas dos diversos aspectos da Química da Vida, aplicando conceitos fundamentais da Química Bioinorgânica a problemas de interesse biológico.

O aluno deverá adquirir conhecimentos acerca do papel dos elementos químicos envolvidos em sistemas biológicos, identificar aspectos químicos das macromoléculas essenciais à vida e entender aspectos básicos da química de compostos de coordenação e a sua aplicação ao estudo das propriedades e funções dos centros metálicos de enzimas e proteínas. Estes conhecimentos serão complementados com desenvolvimento de competências a nível laboratorial, bem como exemplos práticos de determinação de pH de soluções, equilíbrio químico de formação de complexos, e equilíbrios de oxidação-redução.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Aquisition of basic principles of the Chemistry of Life, with application of fundamental concepts of Bioinorganic Chemistry to questions of biological relevance.

The student will acquire competences on the role of chemical elements involved in biological systems and relevant aspects of the chemistry of macromolecules essential to Life. He will also acquire competences on the basic aspects of the chemistry of Coordination Compounds understanding the properties and functions of metal centres in proteins and enzymes.

The acquired knowledge will be complemented with skills developed at laboratory level, and practical examples of pH determination, chemical equilibrium on coordination compounds, and redox equilibria.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Elementos Químicos da Vida

2. Selecção dos Elementos Químicos

3. Funções Químicas dos Elementos em Sistemas Biológicos

4. Essencialidade e Toxicidade dos Elementos Químicos

5. Principais Moléculas Biológicas

6. Enzimas e Elementos Metálicos; centros catalíticos

7. Noções de Química Bioinorgânica

7.1. Compostos de coordenação**7.2. Estabilidade de compostos de coordenação****7.3. Ligação Química: Teoria de enlace de valência e Teoria de campo cristalino****7.4. Reacções de Oxidação-Redução: equilíbrio, potenciais de oxidação redução, equação de Nernst. Diagramas de Frost****7.5. Metais em sistemas biológicos; metais em medicina****Componente Prática laboratorial:**

4 Trabalhos de laboratório: Quantificação de ferro numa Ferritina; Actividade enzimática da Peroxidase; Determinação da estequiometria de compostos de Coordenação; Estudo colorimétrico de reacções de oxidação-redução

6.2.1.5. Syllabus:**1. Chemical Elements and Life****2. Selection of Chemical Elements****3. Functions of Chemical Elements in Biological Systems****4. Essentiality and Toxicity of Chemical Elements****5. Biological Macromolecules****6. Enzymes and Metals; catalytic centres****7. Understanding Bioinorganic Chemistry****7.1. Coordination compounds****7.2. Stability of coordination compounds****7.3. Chemical Bonding: valence bond theory and crystal field theory****7.4. Oxidation-Reduction Reactions: equilibria, redox potential, Nernst equation. Frost diagrams****7.5. Metals in biological systems; Metals in Medicine****Practical Component:**

4 Laboratory sessions: Iron Quantification in ferritin; Peroxidase Enzymatic activity; Stoichiometry of Coordination compounds; Colorimetric study of redox reactions

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular: aborda os fundamentos da Química da Vida, introduzindo os conhecimentos básicos de selecção, função e essencialidade dos elementos químicos nos sistemas biológicos, bem como do equilíbrio químico, ligação e estrutura em compostos de coordenação. Estes conceitos permitem ao aluno criar as bases para a sua formação nesta área e irão ser aplicados ao estudo e interpretação do papel dos elementos e das macromoléculas nos sistemas biológicos, dando ênfase os iões e dos centros metálicos de proteínas

A componente prática permite ao aluno abordar os temas leccionados do ponto de vista da aplicação e adquirir competências específicas de trabalho laboratorial.

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

The program contents is in line with the objectives of the course, covering the fundamentals of Chemistry of Life, by introducing function selection, and essentiality of chemical elements in biological systems, as well as chemical equilibrium, structure and bonding of coordination compounds. These concepts allow students to create the basis for their training in this area and will be applied to the study and interpretation of the role of elements and macromolecules in biological systems, with emphasis on protein metal centres.

The practical component gives students an approach of the subjects taught from the application point of view, and allows them to acquire specific skills of laboratory work.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC inclui i) aulas Teórico-Práticas (TP), com exposição das matérias pelo docente e exemplos de aplicação, e ii) aulas de laboratório (P) com trabalho experimental desenvolvido pelos alunos em grupo.

As TP são leccionadas em sala de aula com recurso a diapositivos e animação 3D, acompanhadas por resolução de exercícios e exemplos de aplicação.

As P (de carácter obrigatório) decorrem no laboratório de química, em grupos de 3 alunos (máximo de 8 grupos por sessão), que deverão desenvolver um trabalho de aplicação utilizando um protocolo experimental e entregar um questionário ao final de cada sessão.

Materiais de apoio: protocolos experimentais, slides e exercícios das aulas TP, textos e artigos relevantes.

A avaliação da componente teórica e prática consiste em três testes escritos marcados ao longo do semestre ou um exame no final do semestre. A avaliação inclui questões sobre a matéria leccionada, problemas de aplicação e questões sobre os trabalhos de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This UC includes Theoretical-Practical (TP) classes, and Practical classes (P).

TP are lectures of theoretical contents complemented with practical examples and problem solving. Attendance of P sessions are compulsory, taking place in a Chemistry laboratory, with groups of 3 students (max. 8 groups per session). The practical work follows a pre-defined experimental protocol and each group delivers a questionnaire by the end of the session.

Support materials: experimental protocols, slides and exercises of TP class, relevant texts and articles.

Evaluation of theoretical and practical components consists of three written tests scheduled throughout the semester or by an exam at the end of the semester. The assessment includes questions about the lectured subjects, application problems and questions about the practical sessions.

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

Os conceitos teóricos para a compreensão das metodologias e técnicas leccionadas serão apresentados nas aulas TP pelo docente, onde os alunos acompanham a resolução de questões práticas de aplicação da matéria leccionada.

A componente prática de desenvolvimento de competências a nível laboratorial será adquirida nas aulas P por contacto directo com os equipamentos e técnicas de um laboratório de química, em pequenos grupos de trabalho, acompanhados pelo docente.

Os protocolos propostos pretendem ser exemplos didácticos dos conceitos fundamentais leccionados nas aulas TP:

- O armazenamento de ferro pela ferritina*
- Enzimas como catalizadores de reacções biológicas*
- Estabilidade em compostos de coordenação*
- Propriedades redox dos metais de transição*

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

The teacher will present the necessary theoretical concepts for the comprehension of the different topics of this UC, during TP classes. In these sessions the students are asked to participate in the resolution of different problems, practical issues for implementation of the subjects taught.

The practical component for the development of laboratorial skills will be acquired in the P classes where students will have direct contact with the equipment and techniques of a chemistry lab, in small working groups, accompanied by the teacher.

The protocols are intended to be didactic examples of fundamental concepts taught in the TP classes:

- *The iron storage by Ferritin*
- *Enzymes as catalysts of biological reactions*
- *Stability of coordination compounds*
- *Redox properties of transition metals*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- J.J.R Fraústo da Silva e José Armando L. da Silva, *Os elementos Químicos e a Vida*, IST-UL, 2011
- Ana M. V. Cavaleiro “*Química Inorgânica Básica*”, 2004, 3ª edição, Universidade de Aveiro
- Raymond Chang and Kenneth A. Goldsby, “*Chemistry*”, 2012, McGraw-Hill, N.Y., 11ª edição
- Patricia C. Wilkins, Ralph G. Wilkins “*Inorganic Chemistry in Biology*”, *Oxford Chemistry Primers*, 2002, 2ª edição, Oxford University Press
- J. J. R. Fraústo da Silva, R. J. P. Williams “*The biological chemistry of the elements: the inorganic chemistry of life*”, 2001, 2ª edição, Oxford University Press
- *Introdução à Química da Vida, Caderno de Apoio*, J.J.G.Moura e N.L.Palma, ed. Universidade Aberta, 1995, Lisboa
- Anjos L. Macedo, *Power Points apresentados nas aulas*

Mapa X - Matemática para Biologia / Mathematics for Biology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Matemática para Biologia / Mathematics for Biology

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

Paulo José Fernandes Louro Ribeiro Doutor - T: 42h; PL: 84h

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

Jorge Orestes Cerdeira - PL: 42h

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

No final desta unidade curricular é esperado que os estudantes consigam

- 1. Aplicar as diversas operações de matrizes;*
- 2. Compreender os conceitos fundamentais de Álgebra Linear.*
- 3. Compreender os conceitos fundamentais de Cálculo Integral (de funções de uma variável).*
- 4. Modelar e solucionar certos problemas formuláveis em termos de equações diferenciais.*
- 5. Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas em Biologia.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course we expect that the students are capable of

- 1. do matrix calculus.*
- 2. apply the main concepts from Linear Algebra.*
- 3. apply the main concepts from Integral Calculus (of functions of one variable) .*
- 4. model and solve certain type of problems that can be formulated by means of differential equations.*
- 5. apply their knowledge in solving problems in Biology.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Tópicos sobre matrizes***Sistemas de Equações Lineares**Cálculo matricial**Espaços vetoriais**Norma, produto interno, ângulo e ortogonalidade**Determinantes**Valores e vetores próprios***2. Primitivas e integrais***Primitivação**Cálculo Integral***3. Equações diferenciais***Equações de variáveis separáveis**Equações lineares de 1ª ordem**Equações lineares de 2ª ordem de coeficientes constantes***6.2.1.5. Syllabus:****1. Topics on matrices***Systems of Linear Equations**Operations with Matrices**Vector spaces**Norm, inner product, angle and orthogonality**Determinants**Eigenvalues and eigenvectors***2. Antiderivatives and integrals***Antidifferentiation**Integral calculus***3. Differential equations***Separable equations**First order linear equations**Second order linear equations with constant coefficients***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

O conteúdo programático da uc pretende introduzir os alunos nos tópicos fundamentais de (i) Álgebra Linear e (ii) Cálculo Integral de funções de uma variável.

Os pontos 1 e 2 do programa destinam-se à concretização dos objectivos (i) e (ii), respetivamente.

Os sistemas de equações lineares vão permitir interpretar, num contexto bastante familiar para os alunos, as operações matriciais e todos os conceitos a introduzir de Álgebra Linear.

O objetivo (ii) é atingido pelo ponto 2 do programa que prevê o recurso a certas interpretações geométricas para dar significado à noção de integral.

Adicionalmente, pretende-se (iii) desenvolver nos alunos a capacidade de modelar e solucionar certos problemas de natureza biológica com recurso às equações diferenciais. Este objectivo decorre do ponto 3 do programa.

É expectável que do cumprimento do programa resulte o amadurecimento da formação matemática dos alunos, último objetivo (ponto 5 da lista dos objetivos) da uc.

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

The course will introduce the basics of (i) Linear Algebra and (ii) Integral Calculus with one variable. Items 1 and 2 of the program concur to reach objectives (i) and (ii), respectively.

The systems of linear equations allow to interpret, the operations with matrices and all the ideas introduced in Linear Algebra.

Objective (ii) is attained by item 2 in the program that will use a geometric approach to give meaning to the notion of the integral.

Moreover, with the 3rd part of the program the students will develop the capacity to model and solve problems in Biology using ordinary differential equations (iii).

We expect the students will end the course with a more mature use of Mathematics, fifth item in the objectives list.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular funciona em aulas teóricas, onde se apresentam os conceitos teóricos e se efectuam demonstrações de alguns resultados; aulas práticas, onde são resolvidos e discutidos exercícios propostos; estudo fora das salas de aula, onde o aluno, com recurso ao material disponibilizado e o apoio dos docentes em períodos de atendimento pré-estabelecidos, assimila a matéria teórica e procura resolver os exercícios sugeridos para realizar em ambiente não presencial.

É exigido, para aproveitamento na unidade curricular, a obtenção de frequência que consiste na presença em pelo menos 2/3 das aulas práticas.

Durante o período letivo serão realizados três testes com cotações de 6, 7 e 7 valores. Considera-se aprovado em avaliação contínua o aluno com frequência e soma das classificações obtidas nos testes ≥ 10 , sendo a classificação final o resultado desta soma.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The module has lectures where the theoretical concepts and arguments are presented; problem-solving lessons where the proposed exercises and problems are discussed and solved; home study supported by the given references, the lesson notes taken by the students and the discussions with the teachers in office hours. In this home study the student will practice the module contents solving proposed exercises helping to comprehend the concepts involved.

To be submitted for evaluation, the student has to be present at least in 2/3 of classes.

There will be three tests. The student will be approved if the threetests sum up at least 10 (rounded).

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

Os tópicos necessários para atingir os objetivos estabelecidos para a unidade curricular são ministrados nas aulas teóricas, com o apoio dos docentes nas aulas práticas e em horários de atendimento aos alunos. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). As componentes práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teóricas através da análise e discussão de problemas-tipo e nas aulas práticas através da resolução de problemas com apoio do docente. A avaliação destas competências é também realizada nas provas escritas. A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria ao longo do semestre.

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

The topics needed to attain the module objectives are taught in lectures and supported by problem-solve lessons and office hours attendance.

The student learning will be evaluated in tests/exam.

The practical knowledge needed to attain the objectives of the module is developed in all forms of teacher-student contact: lectures, with analysis and discussion of problems; problem-solving lessons where the students solve exercises and problems with the teacher's help. The evaluation of these competences is done by test/exam, as above.

The demand of presence in at least 2/3 of the problem-solving lessons will assure that the student accompany the contents in all the semester.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apontamentos elaborados pelos docentes da uc, a cobrir a totalidade da matéria, a disponibilizar aos alunos

Howard Anton and Chris Rorres, Elementary Linear Algebra with Applications (9th Edition), John Wiley & Sons, 2005. ISBN: 978-0-471-66959-3

William F. Trench, Introduction to Real Analysis, Pearson Education, 2003 (Free Download from <http://ramanujan.math.trinity.edu/wtrench/misc/index.shtml>).

E. Batschelet: Introduction to Mathematics for the Life Sciences (3rd ed.). Springer-Verlag, 1979, ISBN 0-387-09648-5

Cabral, I., Perdigão, C., Saiago, C., Álgebra Linear, Escolar Editora, (4ª edição) 2014.

Mapa X - Química Geral / General Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Geral / General Chemistry

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

João Carlos da Silva Barbosa Sotomayor - TP: 112h

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

Susana Filipe Barreiros - PL: 73,5h

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

Prever propriedades atómicas e moleculares. Prever as estruturas de Lewis e as geometrias moleculares mais prováveis para uma determinada fórmula molecular. Prever a distribuição electrónica e a geometria molecular usando as teorias de enlace de valência e de orbitais moleculares. Com base nas teorias de enlace de valência e de orbitais moleculares, prever propriedades moleculares (distância e ordem de ligação, diamagnetismo e paramagnetismo, energia de ionização e afinidade electrónica, propriedades isolantes ou condutoras de electricidade, etc.). Saber interpretar diagramas de fase. Relacionar energia de Gibbs da reacção com o equilíbrio, calcular as constantes (K) e as concentrações de equilíbrio; prever o sentido de uma reacção; prever K a diferentes T. Determinar leis de velocidade, constantes de velocidade e sua dependência da temperatura.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Predict atomic and molecular properties. Predict Lewis Structures. Predict electronic structure and molecular geometry through Valence Bond Theory and Molecular Orbital Theory. Predict molecular properties (bond order and distance, paramagnetism, ionization energy, electron affinity, conductor, semi-conductor or insulating properties, etc.). Interpret phase diagrams. Relate Gibbs free energy of reaction with equilibrium, calculate the constants (K) and the equilibrium concentrations; predict direction of a reaction; predict K at different T. Determine rate laws, rate constants and its temperature dependence.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Estrutura atómica: Números quânticos, Orbitais atómicas e níveis de energia, Propriedades periódicas. 2. Moléculas. Estruturas de Lewis. Geometria molecular. Estrutura molecular: Ligação iónica e energia da rede cristalina. Ligação covalente. Teoria de enlace de valência. Combinação linear de orbitais atómicas, Teoria das Orbitais Moleculares. Diagramas de energia de orbitais moleculares de moléculas diatómicas e poliatómicas. 3. Equilíbrio físico. Diagramas de fase. Propriedades coligativas. 4. Termoquímica. Sistemas, trabalho, energia e calor. Calorimetria. Calor específico. 1ª lei da Termodinâmica. Trocas de energia em reacções. Entalpia. 5. Entropia e energia de Gibbs. Processos espontâneos. 2ª lei da Termodinâmica. Energia de Gibbs e equilíbrio. 6. Equilíbrio químico. Princípio de Le Châtelier. 7. Cinética Química. Velocidades e leis de velocidade. Método integral e método diferencial. Lei de Arrhenius e energia de activação. Mecanismo reaccional. Reacções elementares.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Atomic structure: Quantic numbers, Atomic orbitals and energy levels, Periodic properties. 2. Molecules. Lewis structures. Molecular geometry. Molecular structure: Ionic bonding and crystal lattice energy. Covalent bonding. Valence bond theory. Linear combination of atomic orbitals, Molecular orbital theory. Molecular orbital energy diagrams of diatomic and polyatomic molecules. 3. Physical equilibrium. Phase diagrams. 4. Thermochemistry. Systems, work, energy and heat. Calorimetry. Specific heat. 1st Law of Thermodynamics. Energy transfer in chemical reactions. Enthalpy. 5. Entropy, Gibbs energy and equilibrium. Spontaneous processes. Entropy and the 2nd law of Thermodynamics. Gibbs energy and chemical equilibrium. 6. Chemical Equilibrium. The concept of chemical equilibrium. Factors that affect chemical equilibrium. Le Châtelier Principle. 7. Chemical kinetics. Rate laws. Arrhenius Law and activation energy. Reaction mechanisms. Elementary steps.

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

Começa-se por estudar as propriedades químicas dos elementos, que são a base para a compreensão do

comportamento químico dos sistemas moleculares. Seguidamente mostram-se as teorias mais importante que explicam a ligação química, tais como as teorias de enlace de valência e de orbitais moleculares. Com base nestas teorias, os alunos aprendem a racionalizar a estrutura e propriedades moleculares de moléculas pequenas. Após a formação de moléculas, estuda-se as suas interações e como estas estão relacionadas com as fases da matéria e transições de fase. Com o estudo da termodinâmica de sistemas, a energia de Gibbs é relacionada com as condições de equilíbrio. Estendem-se os princípios da termodinâmica e equilíbrio químico para sistemas aquosos, fornecendo as ferramentas para analisar e controlar a concentração das espécies em solução. No final, a cinética química fornece as ferramentas para estudar as velocidades de reações químicas.

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

The program starts by studying the chemical properties of elements, which are the basis of the understanding of the chemical properties of molecules. The following step exemplifies the most important theories that explain chemical bond, such as Valence Bond Theory and the Molecular Orbital Theory. Based on these theories the students learn to rationalize molecular properties of small molecules. Following molecule formation, their interactions are studied and how they are related with the phases of matter and phase transitions. With systems thermodynamics, the Gibbs free energy is related with equilibrium conditions. The principles of thermodynamics and chemical equilibrium are extended to aqueous systems, providing the tools to analyze and control the concentration of species in solution. At the end of the course, chemical kinetics provides the tools to study the rates of chemical reactions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas/teórico práticas serão apresentados e explicados de uma forma interactiva e proactiva os conceitos a reter e serão discutidos os tópicos e serão resolvidos problemas que requeiram a aplicação dos conhecimentos aprendidos.

Nas aulas práticas de laboratório serão realizados experiências directamente relacionadas com os tópicos leccionados e discutidos e criticados os resultados conseguidos.

Componentes de avaliação

Dois testes que versam os conhecimentos da unidade curricular, em sua substituição um exame.

Participação na resolução de problemas durante as aulas teórico-práticas.

Desempenho e discussão dos resultados experimentais alcançados durante as sessões práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In lectures/theoretical classes the concepts will presented and explained in an interactive and proactive way and practical topics and problems will be discussed requiring the use of knowledge already achieved. In practical classes, laboratory experiments will be conducted directly related to the topics taught and discussed and criticized the achieved results.

Evaluation components

Two tests that deal with the knowledge of both theoretical and practical concepts of the course or an exam.

Solving problems in theoretical practical classes.

Performance and discussion of the experimental results achieved during the practice sessions.

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

A exposição dos tópicos seleccionados nas aulas teóricas permite aos alunos a compreensão dos conceitos básicos da Química. Nas aulas teórico-práticas a resolução de exercícios concretos e aplicados e nas aulas laboratoriais a realização de experiências com aplicação prática destes conceitos permite aos alunos desenvolverem capacidades de conceptualização e resolução de problemas fundamentais, culminando no domínio da matéria em estudo e preparando-os para a resolução de problemas mais complexos noutras unidades curriculares futuras.

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

The presentations of selected topics in the lectures allows students to understand the basic concepts of Chemistry. In theoretical-practical classes to solving concrete and applied and in laboratory sessions conducting experiments with practical application of these concepts enables students to develop the abilities to conceptualise and solve basic problems, resulting in expertise on studied subjects and preparing them to solve more complex problems in other courses in the future.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- "Chemical Principles. The Quest for Insight", P. Atkins and L. Jones, Freeman 3rd ed.(2004).

- “Química” (tradução portuguesa de “Chemistry”), R. Chang, 8ª ed., McGraw-Hill (2005).

- “Chemistry”, Raymond Chang, 8th ed., McGraw-Hill (2005).

Mapa X - Técnicas de Laboratório em Biologia I / Biology Laboratory Techniques I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Laboratório em Biologia I / Biology Laboratory Techniques I

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio - (sem horas de contacto)

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

Rosario Mato Labajos - TP: 14h; PL: 105h

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

O objectivo estruturante desta UC consiste na integração do aluno num espaço laboratorial e a aprendizagem de um conjunto abrangente de metodologias básicas dum laboratório de Biologia, com ênfase na área da Biologia Celular. Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos e competências que lhes permitam:

1. compreender e assimilar as normas de segurança e operacionalidade no laboratório; 2. compreender e praticar técnicas básicas dum laboratório de Biologia: a) medição de volumes, pesagens e preparação de soluções; b) regras básicas de centrifugação; c) noções básicas de espectrofotometria e sua aplicação a análises quantitativas de soluções; d) conceitos básicos da cultura laboratorial de células; e) utilização e aplicações de diferentes técnicas de microscopia; 3. desenvolver os princípios fundamentais do registo, apresentação e discussão de resultados de experiências laboratoriais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course is the integration of the student in a laboratory space by learning a comprehensive set of basic methodologies of a biology lab, with emphasis in the area of Cell Biology. It is intended that students acquire knowledge and skills to: 1. understand and assimilate the safety and operability in the laboratory 2. understand and practice basic techniques of a biology lab: a) measuring volumes, weights and preparation of solutions b) centrifugation rules c) basics of spectroscopy and its application to quantitative analysis of solutions d) basic concepts of laboratory cell culture, e) different microscopy techniques and applications; 3. develop the fundamental principles of recording, presentation and discussion of results of laboratory experiments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Regras de segurança no laboratório. Procedimentos básicos no laboratório: medição de volumes e pesos, preparação de soluções, determinação do pH, regras básicas de centrifugação, noções de espectrofotometria e sua aplicação em análise quantitativa. Introdução às técnicas de cultura de células: microbianas, vegetais e animais. Manipulação asséptica e preparação de meios de cultura. Cultura laboratorial de bactérias e leveduras. Introdução e aplicações práticas da microscopia óptica composta e da microscopia de contraste de fase. Aplicações citológicas: detecção diferencial de células e organelos e estudo do ciclo celular. Análise comparativa de outras técnicas de microscopia para material in vivo e fixado. Apresentação e discussão de resultados experimentais: características essenciais dos formatos de comunicação oral, poster, artigo científico, relatório.

6.2.1.5. Syllabus:

Safety rules in the laboratory. Basic procedures in the laboratory: measuring volumes and weights, preparation of solutions, determination of pH, basic rules of centrifugation, notions of spectrophotometry and its application in quantitative analysis. Introduction to cell culture techniques: microbial, plant and animal. Aseptic handling and preparation of culture media. Laboratory culture of bacteria and yeasts. Introduction and practical applications of optical microscopy and phase contrast microscopy. Cytological applications: differential detection of cells and organelles and cell cycle study. Comparative analysis of other microscopy techniques for in vivo and fixed material. Presentation and discussion of experimental results: the essential characteristics of the formats of oral presentation, poster, research paper, report.

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

As componentes teórico-prática e prática do conteúdo programático da UC permitirão aos estudantes atingir quer os objectivos genéricos quer os objectivos específicos de aprendizagem enunciados, no sentido de os preparar para as práticas laboratoriais específicas associadas a disciplinas mais diferenciadas. Os conteúdos

programáticos estão organizados em 3 módulos: módulo de introdução à prática laboratorial, que corresponde aos objectivos 1, 2a, 2b e 2c; módulo de cultura de células, que corresponde ao objectivo 2d; módulo de microscopia, que corresponde ao objectivo 2e. O objectivo 3 é transversal aos três módulos.

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

This course will enable the students with the basic laboratory skills needed for modern biology. After taking this course the students will be apt to tackle more advanced and specific themes and laboratory techniques. The program is organized around three modules. The first one introduces the student to laboratory practice (objectives 1, 2a, 2b and 2c). The second one (cultivation techniques) corresponds to objective 2d. The third one (microscopy) corresponds to objective 2e. The objective 3 is common to the three modules.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Qualquer dos 3 módulos desta UC compreende aulas teórico-práticas-TP (1h/semana) e práticas laboratoriais-PL (2,5h/semana). As aulas TP são de natureza expositiva, servindo de preparação e complemento às aulas PL. A aprendizagem é complementada pela resolução de questionários em autonomia. As aulas PL consistirão de sessões laboratoriais com trabalhos práticos em grupo. A aprendizagem é complementada pela realização do relatório dum trabalho prático do módulo de microscopia.

Avaliação: A obtenção de frequência implica a presença em pelo menos 2/3 das aulas TP e PL de cada módulo. A aprovação e a classificação final considerarão os 3 testes sobre os conteúdos TP e PL de cada módulo (ou 1 exame final), assim como o relatório do trabalho prático. A classificação final é obtida a partir das classificações dos 4 elementos de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course includes laboratory classes (2.5h / week) and classroom lectures and exercise resolution tutorials (1h / week). Students are also asked to complete individual or group assignments. For the laboratory sessions the students will be divided in working groups. For the microscopy module a written report will be prepared by each of the working groups.

Students will have to attend to a minimum of 2/3 of the laboratory sessions. To be approved the students have to perform the 3 written evaluations corresponding to the 3 modules of the program and have to prepare the microscopy written report (or to be approved in the final exam). The final grade takes into account the 4 marks obtained during the course (or the grade obtained in the final exam).

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teórico-práticas, com o eventual apoio adicional dos docentes em horários de atendimento. A resolução de questionários em autonomia permitirá uma melhor apreensão dos conceitos teóricos. A consolidação destes conteúdos deverá ser complementada por estudo em autonomia e pela componente prática a desenvolver nas aulas laboratoriais com a execução dos trabalhos práticos dos 3 módulos. A aquisição dos conhecimentos transmitidos em cada módulo é avaliada nas provas escritas (testes/exame) e no relatório do trabalho de grupo. A frequência das aulas pretende assegurar que os alunos acompanham o conjunto do conteúdo programático.

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

The theoretical concepts needed to achieve the objectives of this course will be explained at the lecture sessions and tutorials. Exercises done individually or in group will help the students in the consolidation of such concepts. Laboratory practice is essential to provide "hands-on" knowledge and also to consolidate theoretical concepts. Individual or group written evaluations will assess the student's progresses.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livros de leitura aconselhada:

Becker, W.M. et al. (2005). The World of the Cell (6th ed.). Benjamin Cummings Publ. Co.

Anderson, C. (1995). Basic Experimental Chemistry. Kendall/Hunt Publ. Co.

Richwood, D. et al. (1997). Cell Biology Essential Techniques. Willey & Sons.

Outro material:

Artigos, slides das aulas e outros elementos de apoio disponibilizados na página da UC no Moodle.

Mapa X - Competências Transversais para Ciência e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Competências Transversais para Ciência e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology

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

Ruy Araújo da Costa - TP: 10h; PL: 50h

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

n/a

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

No final desta u.c. um aluno deve ser capaz de:

*escrever o seu Curriculum Vitae (CV) e preparar-se para uma entrevista profissional;
perceber a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do seu CV ao longo do tempo;
perceber a importância dos Testes Psicotécnicos no acesso ao mercado de trabalho;
perceber a importância do domínio básico da Língua Inglesa na área de Ciências e Tecnologia (CT);
comunicar por escrito de modo adequado na área de CT;
preparar uma apresentação oral, apoiada por PowerPoint, na área de CT;
utilizar folhas de cálculo Excel produzindo gráficos com facilidade;
utilizar no Excel o Solver e ser capaz de programar funções em Visual Basic;
pesquisar Bibliografia através de bases de dados referenciais ou motores de pesquisa generalistas e analisar Informação, tendo presente exigências de ordem ética e deontológica;
gerir adequadamente o tempo e trabalhar em equipa;
compreender a importância da liderança.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this curricular unit, any student should be able to:

*-write his (her) Curriculum Vitae and prepare for a job interview;
-understand the importance of taking steps to make his (her) Curriculum Vitae more appealing;
-understand how important Psychometric Testing is when accessing the job market;
-understand how important English is in the Science and Technology area;
-write an essay in the Science and Technology area;
-prepare an oral presentation in a Science and Technology topic, using PowerPoint;
-use Excel spreadsheets and be able to represent data in graphs;
-use Excel's Solver and be able to program functions in Visual Basic;
-carry out bibliographic research using referential databases or generic search engines, and critical analysis of scientific information considering both ethical and deontological issues;
-manage time adequately and be able to carry out team work effectively;
-understand the importance of leadership.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1 - Curriculum Vitae, Entrevista e Testes Psicotécnicos.
2 - Comunicação em Ciências e Tecnologia.
3 - Utilização avançada de folhas de cálculo Excel.
4 - Pesquisa bibliográfica e análise de informação. Ética e deontologia.
5 - Gestão do tempo. Trabalho de equipa. Liderança.*

6.2.1.5. Syllabus:

*1 - Curriculum Vitae, Job interview and Psychometric testing.
2 - Communicating in Science and Technology.
3 - Advanced use of Excel spreadsheets.
4 - Bibliographic research and critical analysis of scientific information.
5 - Time management, team work and leadership.*

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

A unidade curricular (UC) visa dotar os alunos das competências consideradas essenciais para a sua progressão ao longo de um curso na área de Ciências e Tecnologia e sua posterior integração no mercado de trabalho.

Para motivar os alunos, cada um dos 5 temas da é apresentado de modo “invulgar”, permitindo-lhes constatar as suas naturais fraquezas e motivando-os para os conteúdos da UC.

Cada tema é abordado numa semana de aulas, visando preparar o aluno para: a entrada no mercado de trabalho através da elaboração do seu CV e para as entrevistas e testes psicotécnicos; preparar e efetuar uma

apresentação científica, o que lhe será útil quer no seu percurso académico quer na sua vida profissional; utilizar o Excel como ferramenta de cálculo de uso geral em diferentes contextos; pesquisar e seleccionar informação científica e técnica de forma a fundamentar corretamente os trabalhos que efetua; gerir adequadamente o seu tempo e trabalhar em grupo, reconhecendo a importância da liderança.

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

In this curricular unit students are exposed to soft skills deemed important to their progress in a Science and Technology course and in their future jobs.

To get the students attentions, each of the five topics in this unit is introduced in an “unusual” way, allowing them to grasp their natural weaknesses and motivating them for the topics potential.

Each theme is worked throughout one week, preparing the students to:

- deal with CV writing, job interviews and psychometric testing;*
- write an essay or make an oral presentation in a Science and Technology topic, which will be useful throughout their University curricula as well as in a job;*
- use Excel as a general calculus tool in different contexts;*
- know how to search and select scientific and technical information, thus being able to carry out sound work;*
- adequately manage time, carry out group work and understand the importance of leadership.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Em cada semana será abordado um novo tema, que será explorado com uma abordagem idêntica:

- À 2ª feira decorre uma sessão prática de 2h com uma tarefa inicial curta, que expõe os alunos à relevância do tema;*
- À 3ª e 4ª feiras decorrem duas sessões práticas de 4h cada, com tarefas mais complexas que deverão ser desenvolvidas na aula e fora da aula e que envolverão apresentações orais, com ou sem suporte informático. Os docentes farão críticas construtivas aos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, enquadrando-os no tema;*
- À 5ª feira decorre uma sessão teórico-prática de 2h onde são apresentados os aspetos fundamentais do tema, destacados os erros a evitar durante a exploração dos conteúdos do tema e realçadas as principais ferramentas que podem ser utilizadas.*

A avaliação final da u.c. será baseada no trabalho desenvolvido individualmente e em grupo durante cada semana e em testes individuais executados na plataforma de e-learning moodle em ambiente controlado

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In each week a new theme will be developed. The general approach for every theme is similar:

- on Mondays a 2h practical session takes place: students are requested to perform a short task that will reveal the importance of the theme;*
 - on Tuesdays and Wednesdays two 4h practical sessions take place: students have to develop a more complex task and have to make an oral presentation, in which they may use PowerPoint. Teachers will make comments and critiques to the students' work;*
 - on Thursdays a 2h theoretical-practical session is used to present the theme's fundamentals, the most common mistakes to be avoided and the main tools that can be used during the theme's exploration.*
- Assessment of this course takes into account both the weekly individual and group work, as well as tests carried out in moodle e-learning platform, in a controlled environment.*

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

1 - Na 2ªfeira solicita-se ao aluno que escreva o seu Curriculum Vitae (CV) atual, com vista a uma candidatura virtual a uma bolsa, ou um pequeno emprego na Biblioteca da Faculdade. Em seguida, discute-se os conteúdos alternativos de um CV e formas de apresentação. Solicita-se que os alunos compareçam na 3ªfeira em “modo de entrevista” para um emprego, com o seu CV. Selecciona-se alguns alunos e procede-se a entrevistas simuladas. Comenta-se os vários aspetos relevantes (p.ex., CV, vestuário, apresentação, dicção). Na 4ªfeira, solicita-se ao aluno que imagine o seu CV daí a 5 ou 6 anos e o escreva, com vista a uma candidatura a um emprego, pós-Mestrado. Solicita-se a reflexão sobre a evolução dos dois CV's e sobre a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do CV ao longo do tempo. Os alunos são ainda testados, via moodle, com Testes Psicotécnicos e na sessão de 5ªfeira chamase a sua atenção para a importância dos referidos Testes.

2 - Solicita-se que grupos de 4 alunos analisem um pequeno texto de divulgação na área de Ciências e Tecnologia (C&T), escrito em Inglês, retirado de uma revista internacional e que produzam um resumo escrito adequado em Português e preparem uma apresentação oral sobre o tema e eventuais extensões, apoiada por PowerPoint. São feitos comentários aos materiais produzidos e à apresentação oral. Assim, os alunos são sensibilizados para a importância do domínio básico da Língua Inglesa, obtendo ainda formação sobre a comunicação escrita e oral na área de C&T.

3 - Na 2ªfeira, solicita-se aos alunos que representem graficamente algumas funções associadas a diversas áreas de aplicação. Introduce-se a utilização do Excel no contexto da representação gráfica dessas funções. Na 3ªfeira apresenta-se a cada grupo um conjunto de folhas de cálculo com informações relativas a um mesmo grupo de indivíduos (uma folha para cada indicador). Solicita-se que criem uma folha de cálculo única com todas as

informações disponíveis sobre cada indivíduo de um subgrupo do grupo inicial. Posteriormente, apresenta-se as funções de referência do Excel que permitem levar a cabo essa atividade de modo expedito. Na 4ª feira solicita-se a determinação da solução de uma equação, ou a resolução de um problema, para introduzir o “Solver” do Excel. Introduce-se, ainda, o módulo de Visual Basic do Excel, com a escrita de funções específicas.

4 - Dado um tema, solicita-se a realização de pesquisa de Bibliografia. Discute-se os cuidados a ter na pesquisa bibliográfica e na análise da Informação. Destacam-se as exigências de ordem ética e deontológica, apresentando-se exemplos atuais e internacionais de figuras políticas de relevo envolvidas em situações de plágio e suas consequências.

5 – Aborda-se a Gestão do Tempo no contexto universitário e no contexto da Gestão de Projetos. Analisa-se as vantagens e desvantagens do trabalho em equipa. Analisa-se as características relevantes de um líder e a sua importância.

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

1 - On Monday each student is asked to write his (her) present Curriculum Vitae (CV), to apply for a virtual scholarship, or a job at the campus Library. Afterwards, alternative contents of a CV are discussed, as well as different ways to present a CV. Students are requested to come on Tuesday on a “job interview mode” with theirs CVs. A few students are selected and job interviews are simulated. Different aspects are evaluated (e.g., CV; clothing, presentation, diction). On Wednesday each student is asked to imagine his(her) CV in 5 or 6 years and write it, applying for a job after completing the MSc course. Students have to reflect about the CV’s evolution and realize that they should take steps to make theirs CVs more appealing. Using moodle e-learning platform, students carry out Psychometric Tests and on Thursday these testing is highlighted as an important step in a future job interview process.

2 - Small texts are selected in English language magazines, covering Science and Technology (S&T) topics. Each group of 4 students has to analyze one of those texts, make a written summary in Portuguese and prepare an oral

presentation of the theme and eventual extensions, using PowerPoint. Comments will be made both to the written summary and to the presentation. Thus, students realize the importance of using English and acquire skills in written and oral presentations in the ST area.

3 - On Monday, students are requested to draw graphs of functions associated with different areas of application. Excel is introduced as an easy means of drawing those graphs. On Tuesdays each group of students receives a set of spreadsheets regarding a set of individuals (each sheet for a different indicator). Students are requested to produce one spreadsheet for a given subset of individuals, with all information regarding all indicators. Afterwards, lookup and reference Excel functions are presented as a way to carry out that task quickly. On Wednesday students are requested to derive the solution of an equation, or to solve a problem, and Excel’s “Solver” is introduced.

Excel’s Visual Basic module is presented and students are taught to write custom-made functions.

4 - Given a theme, students are requested to carry out a bibliographic research. Students are instructed to be careful when retrieving and analyzing information. Ethical and deontological demands are presented. Recent international and prominent examples of fraud and their consequences are presented.

5 – Time Management is addressed in a university context as well as in a Project Management context. Advantages and disadvantages of group work are analyzed. Leader’s characteristics are addressed, as well as the importance of leadership.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Costa, R., Kullberg, J., Fonseca, J., Martins; N., “Manual de Competências Transversais para Ciências e Tecnologia – FCT/UNL” (2012) – em elaboração / in preparation

Mapa X - Bioquímica Geral A / General Biochemistry A

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bioquímica Geral A / General Biochemistry A

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

José Luís Capelo Martínez - T: 28h; TP: 21h

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

Maria Margarida Canas Mendes de Almeida Cardoso - TP: 21h; PL: 30h

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

No fim do semestre o aluno deves saber:

1.- Relacionar os fundamentos das reações químicas com os procesos químicos que tem lugar nos organismos

vivos, de forma a considerar a bioquímica uma sequência evolutiva lógica da química.

2.- O aluno aprenderá a construir uma sequência de aminoácidos a partir do ADN e a construir a estrutura de uma proteína.

3.- O aluno aprenderá a relacionar as principais vias de metabolismo dos organismos vivos, com os seus principais componentes químicos assim como com as principais reações em que esses organismos estão envolvidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Learning Outcomes for Biochemistry B

1. Upon completion of this course, students should be able to recognize how fundamental chemical principles and reactions are utilized in biochemical processes. They should recognize how biochemical reactions are not special, but follow fundamental chemical principles to achieve viability. As an example, in the study of the electron transport chain, the complex oxidation-reduction reactions still follow the fundamental guidance of thermodynamics for spontaneous chemical reactions.

2. Upon completion of this course, students should be able to judge whether a proposed or hypothetical reaction is consistent with the general framework of catabolic and anabolic metabolism. To give one example, it has been proposed that beta oxidation of fatty acids can still proceed in anaerobic (oxygen-free) cells.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conteúdos das aulas teóricas e teórico-práticas:

Macromoléculas: proteínas fibrosas e globulares. Métodos de separação e caracterização de proteínas. Exemplos de correlação estrutura – função em proteínas. Tópicos de enzimologia. Ácidos nucleicos. Transmissão da informação genética. Tópicos de engenharia genética. Carbohidratos. Tópicos de glicobiologia. Lípidos. Membranas biológicas. Tópicos de transporte biológico.

Metabolismo: Características gerais do metabolismo. Bioenergética. Glicólise. Fermentações. Ciclo dos ácidos tricarboxílicos. Transferência electrónica mitocondrial e fosforilação oxidativa. Fotossíntese e fotofosforilação.

Práticas de laboratório:

Quantificação de proteína por espectroscopia no visível. Separação de proteínas por cromatografia em coluna. Estudo da actividade da enzima lactase. Determinação do potencial formal de oxidação-redução do citocromo c.

6.2.1.5. Syllabus:

Contents of lectures:

Macromolecules: Proteins. Methods for protein separation and characterization. Examples of structure-function correlation in proteins. Introductory enzymology. Nucleic acids. Storage and transmission of genetic information. Topics on genetic engineering. Carbohydrate structure and glycobiology. Lipids. Biological membranes and transport.

Principles of metabolism. Bioenergetics. Glycolysis and fermentations. The TCA cycle. Cellular respiration: electron transfer and oxidative phosphorylation. Photosynthesis and photophosphorylation

Practical laboratory work:

Colorimetric determination of protein concentration. Separation of proteins by column chromatography. Assessment of the activity of the enzyme lactase. Determination of the mid-point redox potential of cytochrome c

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

O curso começa por descrever a estrutura das proteínas e dos seus níveis estruturais, nomeadamente primário, secundário, terciário e quaternário. A seguir é explicada a classificação das proteínas assim como as propriedades e funções dos principais grupos (e.g.: lipoproteínas, imunoglobulinas). Separação e purificação das proteínas das misturas complexas e depois explicado. A seguir as proteínas e introduzida a enzimologia, sendo definidas as principais características das enzimas assim como da cinética enzimática. (Replicação,

transcrição e tradução). A seguir é explicada a importância do DNA desde um ponto de vista genético e biotecnológico, com ênfase na sequenciação de DNA, síntese de DNA em fase sólida, PCR e tecnologias de DNA recombinante. Propriedades das principais biomoléculas, nomeadamente lípidos, esteroides, aminoácidos e nucleótidos. Transporte biológico com as principais rotas metabólicas do organismo, fazendo finca pé na glicólise, no ciclo de Krebs e na respiração.

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

The course starts explaining the structure of the proteins (secondary, tertiary and quaternary structure) as well as their general classification (globular, fibrous). Also grouping of proteins is explained (lipoproteins, immunoglobulin). Enzymes and enzymatic kinetics are explained in a context of relation with proteins. Next, protein separation and purifications is explained, followed by a detailed description of protein synthesis from DNA, including DNA structure and replication, transcription and translation. Afterwards, addressing its characteristics unravels DNA, including sequencing, PCR and recombinant DNA. The second part of the subject is devoted to an overview about the most important biomolecules, namely lipids, steroids, aminoacids and nucleotides. The final part addresses the importance of the main metabolic routes: glycolysis, Krebs cycle and respiration.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teóricas (1,5h), teórico-práticas (3h) e práticas (3h). Teóricas são explicadas com data show e vídeos de forma interativa. As teórico práticas são feitas em grupos de forma interativa com o docente e explicadas pelos próprios alunos. As aulas práticas são feitas em grupos de quatro alunos. O material é disponibilizado no clip.

A avaliação é feita de forma contínua, incluindo dois testes, perguntas feitas em classe, exposições dos alunos, os informes de aulas práticas e qualquer outra informação que ajude a qualificar o nível e destreza do aluno.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes (1,5h), exercises classes (3h) and practical classes (3h) are explained using data show and videos in an interactive way. Classes were exercises are solved are done in an interactive way, being explained both by the alumni and by the teacher. Laboratory classes are done in groups of four students. Study material is posted in the web (clip).

Evaluation is done in a continuous way, including two test, questions done in class, alumni talks, reports on the laboratory classes and any other subject helping to evaluate the student's level of knowledge and skills in the matter.

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

As aulas teóricas decorrem com uma exposição oral da matéria, acompanhada por exemplos que permitem uma melhor apreensão dos conceitos teóricos. Todas as semanas há aula teórico-prática com resolução em sala de aula dos exercícios propostos para essa semana. As fichas de exercícios de aplicação da matéria dada na teórica são resolvidos pelos alunos antes da aula e novamente em sala de aula com exposição destes aos colegas. Os trabalhos realizados nas aulas práticas são feitos em grupo e seguem a metodologia de estudo dirigido para incentivar a maior autonomia de aprendizagem do aluno e a sua capacidade de trabalho em equipa.

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

Theoretical classes are done in an interactive way, being numerous examples giving to the students. To help students in achieving a better comprehension, short videos are always shown illustrating the concepts to be learnt. In addition, class of problems are done in an interactive way, forming teams of two or three students. Problems are assigned to each team and 30 min are given to solve the problems. Then the teams are invited to explain the way they found to solve the problem. Laboratory classes are always done explaining first step-by-step the experiment (a video is shown).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Nelson, D.L., & Cox, M.M.

W.H. Freeman and Company, San Francisco, 5th ed. 2008

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Voet, D., Voet, J.G. & Pratt, C.W.

John Wiley & Sons, Inc., New York, 3rd ed. 2008

BIOCHEMISTRY

Lubert Stryer

W. H. Freeman and Company, San Francisco. 6th Ed. 2007.

Mapa X - Introdução a Biofísica / Introduction to Biophysics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Introdução a Biofísica / Introduction to Biophysics

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

António Carlos Simões Paiva - T: 42h

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

Valentina Borissovna Vassilenko - PL: 21h

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

Nesta Unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos, aptidões e competências em processos físicos básicos como Grandezas, Mecânica, Elasticidade e Resistência dos Materiais, Fluidos e seu Movimento, Calor e Temperatura e Electricidade e entendam a sua importância e ligação com fenómenos biológicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course the student is intended to obtain knowledge, ability and competences in basic physical processes like Quantities, Mechanics, Materials Elasticity and Resistance, Fluids and their movement, Heat and Temperature and Electricity and their importance and connection to biological phenomena.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Introdução à Física

1. Grandezas em Biofísica

2. Forças Estáticas

3. Fricção

4. Movimento translacional

5. Movimento Angular

6. Elasticidade e Resistência dos Materiais

7. Fluidos

8. Movimento dos Fluidos

9. Teoria Cinética e Calor

10. Termodinâmica

12. Calor e vida

13. Electricidade

6.2.1.5. Syllabus:

0. Introduction to Physics

1. Grandezas em Biofísica

2. Static Forces

3. Friction

4. Translational movement

5. Angular movement

6. Elasticity and Resistance of Materials

7. Fluids

8. Motion of Fluids

9. Kinetic theory and Heat

10. Thermodynamics

12. Heat and life

13. Electricity

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

A disciplina contextualiza a Física na sua aplicação à Biologia em geral. Os conteúdos abordados são fundamentais a essa contextualização. Os objectivos correspondentes a competências transversais à Física serão desenvolvidos à medida que os conteúdos programáticos nas áreas da da biofísica forem abordados. Neste sentido estes conteúdos funcionam como exemplos biológicos simples das metodologias seguidas em Física para atingir o seu fim.

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

The introduction contextualizes Physics in its application to Biology in general. The contents covered are essential to such a contextualization. The objectives related to skills that are transversal in Physics will be developed as the course contents in the areas of biophysics are addressed. In this sense these contents serve as simple biological examples of the methodologies used in Physics to achieve its purpose.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Unidade curricular funciona por 2 aulas teóricas semanais ao longo do semestre complementadas por aulas práticas onde são resolvidos problemas e discutidos os conceitos principais cobertos nas aulas teóricas.

A Unidade curricular funciona por avaliação contínua ao longo do semestre ou por exame no final do semestre, como alternativa.

A avaliação contínua consiste em três testes escritos feitos durante as aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course works with two theoretical classes a week complemented by practical classes where problems are solved and the main concepts covered in the theoretical classes are discussed.

The evaluation of the course is done with continuous evaluation throughout the semester or with an exam at the end of the semester, as an alternative.

The continuous evaluation consists of three written tests performed during the practical classes.

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

A aprendizagem da Biofísica e dos métodos das ciências quantitativas básicas aplicados nesta área, fornece aos alunos conceitos relevantes para a interligação entre a Biologia e de Física e a compreensão dos métodos de análise quantitativa aplicada aos sistemas biológicos.

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

Knowledge of Biophysics and methods of quantitative basic sciences applied in this area, provides to the students the concepts relevant to the connection across Biology and Physics and an understanding of quantitative analysis methodology applied to biological systems.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Slides PowerPoint apresentados nas aulas e enunciados dos problemas.

Bibliografia Aconselhada

- "General Physics with Bioscience Essays", 2nd Ed, Jerry Marion, Wiley, 1985

Bibliografia Complementar

- *“Introdução à Biofísica”* Lídia Salgueiro, J. Gomes Ferreira. Fundação Calouste Gulbenkian, 1991

- *“Biofísica Médida”* J. J. Pedroso de Lima. Imprensa da Universidade, Coimbra, 2003

Mapa X - Probabilidades e Estatística C / Probability and Statistics C

6.2.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística C / Probability and Statistics C

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

Gracinda Rita Diogo Guerreiro - T: 28h; PL: 56h

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

Ayana Furtado Mateus - T: 28h; PL: 28h

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

O objectivo principal da disciplina é a transmissão de conceitos básicos de Probabilidades e Estatística, necessários a um aprofundamento posterior do conhecimento nesta área. Pretende-se que os alunos adquiram competências que permitam entender e analisar estas e outras técnicas estatísticas necessárias à sua actividade profissional, nomeadamente, a utilização dos métodos estatísticos de recolha, análise e interpretação de dados.

Numa primeira fase do tratamento estatístico, pretende-se que os alunos consigam formalizar correctamente problemas que envolvam o resultado de experiências aleatórias, utilizando para isso o conhecimento adquirido com a teoria das probabilidades.

Numa segunda fase, introduz-se um conjunto de técnicas estatísticas que permitem o estudo de parâmetros numa população (Inferência estatística). Entre estas técnicas, destaca-se a regressão linear, que constitui um primeiro exemplo de modelação do real através da Estatística.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this subject is to teach the basics about the statistics and probability. The students will be prepared to easily handle the requirements of a professional activity, concerning probabilities and statistics. Regarding Probabilities it's intended that students develop capacities to formulate problems concerning the results of random experiences.

Students should also be able to manipulate statistical techniques, in order to analyze parameters of a population. For instance, be able to use linear regression as a first approach to modulation of real data throughout statistics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teoria das probabilidades.

Variáveis aleatórias discretas e absolutamente contínuas.

Vectores aleatórios.

Algumas distribuições importantes.

Teorema Limite Central.

Estimação pontual.

Estimação por intervalo de confiança.

Testes de hipóteses.

Regressão linear simples.

6.2.1.5. Syllabus:

Basic notions of probability.

Random variables and their probability distributions.

Random vectors.

Some important distributions.

Central limit theorem.

Point estimation.

Interval estimation.

Hypothesis testing.

Simple linear regression.

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

A componente de Probabilidades, que compreende os conteúdos programáticos 1 ao 5, destina-se a dar a

conhecer as ferramentas probabilísticas fundamentais a um bom acompanhamento dos conceitos e resultados estatísticos. Cumprem-se assim os dois primeiros objetivos da aprendizagem.

Na componente de Estatística (conteúdos programáticos 6 ao 9), apresentam-se as técnicas estatísticas clássicas e de aplicação mais frequente nos problemas de inferência. Com estas matérias, pretende-se transmitir a forma de raciocínio sobre questões estatísticas, possibilitando um razoável acompanhamento e compreensão de outras técnicas mais complexas. Cumprem-se assim os dois últimos objetivos da aprendizagem.

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

The Probability component, comprising the syllabus 1 to 5 is intended to provide the fundamental probabilistic tools to a good monitoring concepts and statistical results. This way we will achieve the first two curricular unit objectives.

Component in Statistics (syllabus 6 to 9), presents the classical statistical techniques and more frequent application in inference problems. With these topics, it is intended to convey the form of reasoning on statistical issues allowing a reasonable monitoring and understanding of other more complex techniques. Thus will fulfill the last two curricular unit objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino utilizado nesta unidade curricular pode ser resumido como se segue:

- Nas aulas Teóricas, os temas são introduzidos através de uma exposição oral detalhada dos conteúdos da Unidade Curricular utilizando, sempre que possível, exemplos de aplicação à matéria a ser leccionada. Pretende-se também motivar no aluno o interesse pelo estudo desta matéria. A exposição oral é feita tradicionalmente no quadro com apoio de "slides".

- Nas aulas práticas são propostos e corrigidos exercícios e são tiradas dúvidas que tenham resultado do estudo dos alunos.

- Ao longo do semestre são realizadas provas de avaliação contínua.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching method used in this course can be summarized as follows:

- In Theoretical classes, the topics are introduced through an oral presentation detailing the contents of the course using, whenever is possible, examples of application to the subject matter to be taught. It is also intended to motivate student interest in the study of this matter. The oral presentation is made traditionally using the black board, under the support of "slides".

- In Practical classes, exercises are proposed and corrected. Also, the questions that resulted from the study of students are clarified.

- Throughout the semester tests are carried out with the objective of continuous assessment.

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

As aulas são de carácter teórico-prático o que à partida permite uma ligação estreita e imediata entre os conceitos teóricos e a sua aplicabilidade.

Os alunos têm um contacto de 5h semanais com a disciplina, repartidos por dois periodos de 2h30m. Na primeira parte da aula introduzem-se os conceitos teóricos com a ilustração de exemplos práticos, sempre que possível. Na segunda parte complementa-se a aprendizagem com a resolução de exercícios. Desta forma, os alunos têm uma visão integrada dos tópicos leccionados, fomentam o espírito crítico e o trabalho em grupo. Para que a visão integrada dos tópicos se vá mantendo ao longo do funcionamento da unidade é exigida a frequência das aulas.

O trabalho em aula é complementado com a resolução de exercícios propostos. Os alunos têm um apoio adicional no seu estudo quer com material de suporte (acetatos e sebenta da matéria teórica, exames e testes resolvidos), quer com horários de atendimento, ambos disponíveis na página web da unidade curricular.

O cumprimento dos objetivos é avaliado de uma forma contínua ou por exame em época de recurso.

A forma contínua passa pela realização de três testes. No primeiro teste avalia-se se os conceitos probabilísticos foram apreendidos, ou seja, se os dois primeiros objetivos da unidade foram alcançados. Garante-se assim a base para a introdução dos conceitos estatísticos. O segundo teste avalia as competências adquiridas ao nível da estatística. Finalmente, o terceiro teste avalia se o aluno consegue aplicar os conceitos

apreendidos nesta unidade na resolução de um problema de indole quotidiano.

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

The problem-solving sessions allows an immediate connection between theoretical concepts and their applicability.

Students have a contact of 5 hours weekly with the unit, divided into two periods of 2h30m each. In the first part of the class the theoretical concepts are introduced. The second part is complemented with problems solving. This way, the students have an integrated view of the topics taught, fostering critical thinking and teamwork. Class attendance is required for an integrated vision of the unit topics.

The class work is supplemented with solving exercises. Students have additional support in their study with support material (transparencies and greasy of the matter theoretical, examinations and solved tests), or with extra dedicated time, both available on the webpage of the course.

The objectives achievement is assessed on an ongoing basis or through the execution of a final exam.

The completion of three tests is mandatory when choosing the ongoing basis. The first test evaluates whether the probabilistic concepts have been learned, or in other words if the first two unit objectives have been achieved. This ensures the foundation for the introduction of the statistical concepts. The second test assesses the skills acquired at the level of statistics. At last, the third test assesses whether students can apply the concepts learned in this unit to solve an everyday indole problem.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pedrosa, António (2004). Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística. Porto Editora.
Guimarães, R. C. e Cabral, J. S. (1997). Estatística, McGraw-Hill.
Paulino e Branco (2005). Exercícios de Probabilidade e Estatística. Escolar Editora.
Pestana e Velosa (2006). Introdução à Probabilidade e à Estatística. Fundação Calouste Gulbenkian.
Montgomery, D. C. e Runger, G. C. (2002). Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley and Sons.
Ross, Sheldon (1987). Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. Wiley.
Murteira, B., Ribeiro, C. S., Silva, J. A. e Pimenta, C., (2002). Introdução à Estatística, McGraw-Hill.
Mood, A. M., Graybill e Boes (1974). Introduction to the Theory of Statistics., McGraw-Hill.
Rohatgi (1976). An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics. Wiley.
Tiago de Oliveira (1990). Prob. e Est.: Conceitos, Métodos e Aplicações., vol. I, II. McGraw-Hill.

Mapa X - Informática para as Ciências e Engenharias B / Informatics for Science and Engineering B

6.2.1.1. Unidade curricular:

Informática para as Ciências e Engenharias B / Informatics for Science and Engineering B

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

Ludwig Krippahl - T: 28h; PL: 42h

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

n/a

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

Saber

Os componentes fundamentais de um computador.

As ferramentas de um ambiente de desenvolvimento de software.

As construções essenciais de uma linguagem de programação imperativa.

Algumas noções fundamentais de bases de dados relacionais.

Alguns conceitos básicos relacionados com a World Wide Web.

Saber Fazer

Decompor um problema em problemas mais simples.

Conceber um algoritmo para resolver um problema simples.

Escrever um programa, utilizando correctamente as construções básicas de uma linguagem de programação imperativa.

Testar um programa num determinado ambiente de programação.

Formular uma interrogação muito simples em SQL.

Aceder a recursos disponíveis na rede dentro de um programa.

Soft-Skills

Capacidade de concretização.

Capacidade de gestão do tempo e cumprimento dos prazos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge

The fundamental components of a computer.

The tools of a software development system.

The essential constructions of an imperative programming language.

Some fundamental notions of relational databases.

Some basic concepts involved in the World Wide Web.

Application

Decompose a problem into simpler problems.

Design an algorithm for solving a simple problem.

Write a program, making a correct use of the basic constructions of an imperative programming language.

Test a program in a given programming environment.

State a very simple SQL query.

Access resources available in the network inside a program.

Soft-Skills

Ability to do a programming project.

Skills in time management.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: Problemas, algoritmos, programas e computadores. Objectivos e componentes de um sistema computacional. Execução de programas. O interpretador.

Conceitos Fundamentais da Programação: Constantes, variáveis e expressões. Números e strings. Funções pré-definidas. Atribuição e sequência de instruções. Níveis de abstracção na resolução de um problema. Funções. Ficheiros com código fonte. Ciclo de vida de um programa. Tipos de erros. Testes unitários. Ciclos FOR. Vectores. Instrução IF. Operadores relacionais e lógicos. Matrizes. Gráficos. Ciclos WHILE. Sistema de ficheiros. Ficheiros em binário e em ASCII. Estruturas. Vectores de estruturas.

Redes e protocolos de comunicação. A WWW.

Introdução às bases de dados: modelo relacional, relações, algumas instruções básicas de SQL.

Simulação de modelos contínuos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction: Problems, algorithms, programs, and computers. Goals and components of computer systems.

Program execution. The interpreter.

Fundamental Concepts of Programming: Constants, variables and expressions. Numbers and strings. Predefined functions. Assignment statement and sequence of statements. Levels of abstraction in problem-solving. Functions. Source code files. Program life cycle. Kinds of error. Unit testing. FOR loops. Vectors. The IF statement. Relational and logical operators. Matrices. Graphics. WHILE loops. File systems. Binary and ASCII files. Structures. Vectors of structures.

Networks and communication protocols. The World Wide Web.

Introduction to databases: the relational model, relations, some basic SQL queries.

Simulation of continuous models.

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

Existe uma correspondência evidente entre os conteúdos programáticos e os objectivos.

Os alunos aprendem a resolver um problema simples (decompondo-o, concebendo algoritmos simples, e implementando e testando funções) em todos os pontos dos conteúdos programáticos (e, em particular, nos dois primeiros).

Os componentes fundamentais de um computador e alguns conceitos básicos relacionados com a WWW são cobertos nos três primeiros pontos.

As noções básicas de bases de dados relacionais e as interrogações simples em SQL são cobertas no penúltimo ponto.

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

There is an evident correspondence between the syllabus and the curricular unit's objectives.

Students learn how to solve a simple problem (decomposing it, designing simple algorithms, and implementing and testing functions) from all syllabus topics (and, in particular, from the first two).

The fundamental components of a computer and some basic concepts involved in the WWW are covered in the first three topics.

The basic notions of relational databases and the simple SQL queries are covered in the penultimate topic.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Há duas horas de aulas teóricas e três horas de aulas práticas por semana.

As aulas teóricas são orientadas para a resolução de problemas. Começa-se com o enunciado de um problema muito concreto, que motiva a apresentação de um tópico dos sistemas de computadores, de um tipo de dados ou de uma construção da linguagem de programação, e termina-se com o código fonte completo de um programa que o resolve.

Nas aulas práticas, os alunos concebem, implementam e testam programas que resolvem problemas simples das áreas das Ciências e Engenharias.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There are two hours of lectures and a lab session of three hours each week.

Lectures are problem-driven. They start with a concrete problem, which motivates the presentation of some computer systems topic, some data type or some programming language construct, and end with the complete source code of a program that solves it.

In the lab classes, students design, implement and test programs for solving simple problems in Science and Engineering fields.

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

A resolução de problemas nas aulas teóricas tem duas vantagens. Primeiro, aumenta a motivação dos alunos para a aprendizagem dos tópicos que não fazem parte da linguagem de programação. Convém referir que a principal área de interesse dos alunos não é a Informática. Depois, permite-lhes acompanhar o desenvolvimento de programas completos, cuja dificuldade vai crescendo ao longo do semestre.

Nas aulas práticas e nos trabalhos práticos, os alunos resolvem problemas, consolidando os conceitos aprendidos nas aulas teóricas. Para aumentar a motivação, os temas dos problemas são na maioria dos casos da área do curso dos alunos (ou seja, de Química e Biologia).

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

Solving problems in lectures has two advantages. First, students are much more motivated to learn topics outside the programming language. It is important to mention that students' main subject is not Computer Science. Then, students can follow the development of complete programs, whose difficulty increases throughout the semester.

In the lab sessions and in the mid-term programming projects, students solve programming problems, consolidating the concepts learned in lectures. To improve motivation, problems are (almost) all from the students main area (that is, Chemistry and Biology).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Allen B. Downey. Physical Modeling in MATLAB (version 1.1.3). Versão PDF disponível em <http://greenteapress.com/matlab/>

Mapa X - Química Orgânica Geral A / General Organic Chemistry A

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Orgânica Geral A / General Organic Chemistry A

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

Abel José de Sousa Costa Vieira - T: 28h

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

Luísa Maria da Silva Pinto Ferreira - TP: 42h

Pedro Jorge Macedo de Abreu - PL: 126h

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

Na parte teórica serão apresentados os conceitos básicos e fundamentais necessários a uma compreensão lógica e sequencial das matérias seguintes. Não se pretende fazer uma descrição exaustiva de reacções, mas sim transmitir ao aluno as "bases de raciocínio" que lhe permitirão aprofundar os temas de que vier a necessitar na área da Química Orgânica. Os conceitos teóricos serão amplamente ilustrados e exemplificados através da resolução de exercícios e problemas práticos. A parte experimental destina-se a treinar o aluno nas técnicas laboratoriais, transmitir-lhe conhecimentos de segurança e boas práticas, iniciá-lo na interpretação de espectros e ainda complementar alguns conceitos aprendidos na parte teórica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Basic concepts for a logic and sequential learning of the main aspects of Organic Chemistry. Practical illustration of theoretical concepts through examples and exercise resolution. Laboratory works concerning main techniques, security procedures, spectroscopy and some organic reactions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução. Estrutura dos compostos orgânicos. Ligações covalentes. Hibridação. Ressonância e aromaticidade. Grupos funcionais. Propriedades físicas.

2. Reactividade em Química Orgânica. Cinética e Termodinâmica. Mecanismos reaccionais. Acidez e basicidade.

3. Hidrocarbonetos saturados. Isomeria. Análise conformacional.

4. Estereoquímica.

5. Reacções de substituição nucleofílica alifática e de eliminação. Mecanismos e reactividade.

6. Espectroscopia em Química Orgânica. ¹H-RMN, IV.

7. Hidrocarbonetos insaturados. Reacções de adição. Reacções de compostos aromáticos.

8. Introdução à Química dos compostos carbonílicos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction. Structure of organic compounds. Covalent bonds. Hybridisation. Resonance and aromaticity. Functional groups. Physical properties.*
2. *Reactivity in Organic Chemistry. Kinetics and thermodynamics. Reaction mechanisms. Acidity and basicity.*
3. *Saturated hydrocarbons. Isomerism. Conformational analysis.*
4. *Stereochemistry.*
5. *Nucleophilic substitution and elimination reactions. Mechanisms and reactivity.*
6. *Spectroscopy in Organic Chemistry. ¹H-NMR, IR.*
7. *Unsaturated hydrocarbons. Addition reactions. Reactions of aromatic compounds.*
8. *Introduction to carbonyl Chemistry.*

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

A estruturação lógica e sequencial dos conteúdos do programa tem como objectivo a compreensão dos temas fundamentais da Química Orgânica, sem recurso a qualquer tipo de memorização.

Nos primeiros capítulos abordam-se temas de Química Orgânica Física e teórica que servirão de base à compreensão das reacções químicas tratadas nos capítulos seguintes.

A inclusão de um capítulo simplificado de espectroscopia irá demonstrar ao aluno a importância destas técnicas na determinação de estruturas dos compostos orgânicos.

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

Logic sequence of contents towards a rational comprehension of matters instead of memorisation.

Initial physical and theoretical chapters to serve as basis of understanding organic reactions in the following chapters.

Inclusion of a simple chapter of spectroscopic methods as a tool for determination of organic structures.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino será feito em aulas teóricas, teórico-práticas (resolução de problemas) e práticas (laboratoriais). A avaliação inclui a parte teórica (peso 2) e laboratorial (peso 1). A parte teórica será avaliada por testes e/ou exame final e a experimental pela classificação do desempenho laboratorial e pela qualidade dos relatórios dos trabalhos experimentais.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical, problem solving and laboratory classes.

Evaluation of both theoretical (2) and experimental (1) components. Tests, final examination and practical reports evaluation are available.

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

O ensino será feito de forma lógica e sequencial, procurando a melhor coordenação entre as várias componentes.

Na parte teórica apresentar-se-ão os conceitos fundamentais de forma a que o progresso na aprendizagem seja feito de forma dedutiva. As aulas serão acompanhadas de exemplos concretos e terão apoio de atendimento ao aluno permanente.

Nas aulas de resolução de exercícios procura-se que o aluno exercite de forma coordenada com as aulas teóricas os conceitos nela aprendidos, de modo a melhor os interiorizar e compreender.

A avaliação desta parte será feita de modo contínuo, em três testes a realizar durante o semestre e/ou por exame final escrito (eventualmente complementado por prova oral).

As aulas laboratoriais destinam-se sobretudo a iniciar o aluno nas boas práticas das técnicas experimentais da Química Orgânica, a ensinar-lhe as regras de segurança e de bom procedimento experimental, bem como a utilizar técnicas acessórias (como a espectroscopia) e ainda a ilustrar algumas reacções que estudou na parte teórica.

A avaliação desta parte será feita durante o trabalho laboratorial e contribui, como a da parte teórica, para a classificação final.

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

Logic and sequential teaching for a good coordination between all components.

Theoretical concepts presented in a deductive way. Lectures illustrated with examples. Permanent tutorial support.

Problem solving classes according to the evolution of the lectures for a better understanding of fundamental concepts.

Continuous evaluation through tests and/or final examination.

Laboratory experiments to illustrate practical techniques, safety rules, good procedures, use of spectroscopic methods and some simple organic reactions.

The evaluation of laboratory works, during the experimental execution, will also contribute (combined with the theoretical part) to the final grade.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livro recomendado:

Solomons, T.W.G.; Fryhle, C. B., "Organic Chemistry", John Wiley & Sons, 8ª Ed., 2003

Bibl. complementar:

Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. "Organic Chemistry", Oxford University Press, 1st Ed., 2001

Streitwieser, A.; Heathcock, C.; Kosower, E. "Introduction to Organic Chemistry", MacMillan, 4ª Ed., 1992

Ouellette, R. J.; Rawn, J. D. "Organic Chemistry", Prentice-Hall, 1ª Ed., 1996

Volhardt, K.; Schore, N.E. "Organic Chemistry", W.H. Freeman & Co., 3ª Ed., 1999

Bibl. das aulas Pe TP:

Vieira, A. J. S. C. et al. "Guia de Laboratório de Química Orgânica Geral - A ",

Vieira, A. J. S. C. "Folhas de Problemas" (a fornecer antecipadamente em relação às aulas, durante o semestre)

Mapa X - Biologia Animal / Animal Biology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Animal / Animal Biology

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

Maria Helena Ferrão Ribeiro da Costa - T: 14h; PL: 28h

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

Maria Luísa Faria de Castro de Castro e Lemos - T: 14h; PL: 56h

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

Conhecimento da biodiversidade animal em termos funcionais e estruturais. Compreensão dos principais mecanismos de especiação e evolução animal.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge of animal biodiversity in functional and structural terms. Understanding of the main mechanisms of speciation and animal evolution.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I Processos evolutivos. 1. 1 A história da vida na Terra. Taxas e padrões de evolução. 1.2 Mecanismos de

evolução. Variabilidade intraespecífica. Factores de microevolução. 1.3 Espécies e especiação. Conceito de espécie. Mecanismos de isolamento reprodutivo. O significado da especiação. 1.4 Filogenias. Classificação biológica e relações evolutivas. II Evolução da Biodiversidade. 2. 1 Protistas e Eucariotas. 2.2 O Reino Animal. Aspectos estruturais e funcionais. 2.3 Os primeiros animais e os Lophotrochozoans. Aspectos fundamentais nas relações evolutivas entre animais. Esponjas, Cnidários e Ctenóforos. Protostómios and deuterostómios. Os primeiros Lophotrochozoans – Platelminas e Rotíferos. Lofoforados. Spiralian – Anelídeos e Moluscos. 2.4 Ecdysozoans. Filos do grupo dos Artrópodes. Equinodermes. Cordados. Programa Teórico-Prático - observação de aspectos estruturais e funcionais dos principais grupos animais . Eaboração de um dossier sobre Diversidade Animal.

6.2.1.5. Syllabus:

I. EVOLUTIONARY PROCESSES. 1. 1 The History of life on earth. Rates and patterns of evolutionary change. 1.2 The mechanisms of evolution. 1.3 Species and their formation. Species concepts. Reproductive isolating mechanisms. The significance of speciation. 1.4 Reconstructing and using phylogenies. Biological classification and evolutionary relationships. II. THE EVOLUTION OF BIODIVERSITY. 2. 1 Protists and the Dawn of the Eukarya. 2.2 The Animal kingdom. Structural and functional aspects. 2.3 Animal origins and Lophotrochozoans. Clues to evolutionary relationships among animals. Sponges, Cnidarians and Ctenophores. Protostomes and deuterostomes. Simple Lophotrochozoans - Flatworms and Rotifers. Lophophorates. Spiralian - Annelids and Mollusks. 2.4 Ecdysozoans. The Arthropods and their relatives. Echinoderms. Chordates. Practical classes - morphological and functional aspects of the main animal groups. Development of an animal diversity portfolio.

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

Com base no programa da UC consegue-se atingir os objectivos enunciados

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

Based on the UC program achieves the objectives set out.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas tratam os aspectos essenciais e mais relevantes dos dois grandes módulos do programa. O programa teórico e, em particular, o conhecimento da Biodiversidade Animal está estruturado em estreita complementaridade com o programa pratico, em que o aluno tem a possibilidade de observar videos, preparações definitas e organismos de uma colecção de referência e ainda a possibilidade de observar os organismos no seu habitat. Este último aspecto é particularmente relevante nesta disciplina. O estímulo à participação, envolvimento no debate, são aspectos privilegiados nestas aulas.

A avaliação consta de quatro testes ao longo do semestre sobre os programas teórico e seis mini-testes realizados nas aulas práticas.

Teorica e prática terão um peso idêntico, 50%, na avaliação final.

Classificação final: 0,50 (T) + 0,50 (P)

A frequência é dada pela presença do aluno em pelo menos 2/3 do número de aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures deal with the essential and most important of two major modules of the program. The theoretical program and, in particular, the knowledge of Animal Biodiversity is structured in close complementarity with the practical program in which the student has the possibility to watch videos, slide sets, organisms from a reference collection and the possibility of observing the organisms in their habitat. This latter aspect is particularly relevant in this classe. The incentive for participation and involvement in the debate are privileged aspects in these classes.

The assessment consists of four tests throughout the semester about theoretical program and six mini-tests in practical classes.

Theoretical and practical will have an identical weight, 50% in the final assessment.

Final rating: 0.50 (T) + 0.50 (P)

The frequency is given by the presence of the student in at least two thirds of the number of practical classes.

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

As componentes dos programas teórico e práctico constituem uma sequência integrada e lógica permitindo o

cumprimento dos objectivos propostos.

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

The components of the theoretical and practical programs are an integrated and logical sequence allowing the fulfillment of the proposed objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Life. The Science of Biology*". Sadava, Heller, Orians, Purves e Hillis. 8ª edição 2008. Sinauer Associates Inc. USA

- *"Five Kingdoms"*. Lynn Margulis e Karlene V. Schwartz. 3ª Edição 2001. Freeman and Company Eds.

- *"Evolution"*. Monroe Strickberger. 3ª Edição 2000. Jones & Bartlett Publishers International, U. K.

Mapa X - Biologia Celular A / Cell Biology A

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia Celular A / Cell Biology A

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (sem horas de contacto)

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

Carla Maria Alexandre Pinheiro - TP: 56h

Luís Jaime Gomes Ferreira da Silva Mota - T: 28h; TP: 28h

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

O objectivo central desta unidade curricular é proporcionar uma descrição dos conceitos necessários para uma compreensão da estrutura funcional das células vivas. Após a sua conclusão os alunos deverão ser capazes de: identificar semelhanças e diferenças entre os diferentes tipos de células; descrever como as proteínas são sintetizadas a partir de DNA e de como este processo é regulado; identificar os diferentes organelos de células eucariotas e descrever as suas funções; comparar a estrutura e a função dos constituintes do citoesqueleto das células eucariotas; saber como proteínas e membranas são transportadas no interior das células vivas; perceber a divisão e ciclo celular, a sinalização celular e a adesão celular; identificar as principais técnicas experimentais usadas em estudos de Biologia Celular; analisar resultados experimentais relacionados com os temas da unidade curricular.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this curricular unit is to provide a description of the concepts required for an understanding of the functional structure of living cells. It is expected that upon its completion, the students will be able to: identify similarities and differences between the different types of cells; describe how proteins are synthesized from DNA and how the underlying processes are controlled; identify the different organelles in eukaryotic cells and describe their functions; compare the structure and function of the components of the cytoskeleton in eukaryotic cells; know how membranes and proteins are transported within a living cell; understand cell cycle and cell division, cell signaling and cellular adhesion; identify the main experimental approaches used in Cell Biology studies; analyze results of experiments related with the themes of this curricular unit.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Organização e função das células vivas. Células eucarióticas e procarióticas. Composição e função de membranas celulares. Métodos usados em Biologia Celular. Função de organelos e descrição de processos celulares: organização do núcleo; replicação, transcrição e tradução; regulação da expressão genética; mitocôndrias e cloroplastos; peroxissomas; retículo endoplasmático; Golgi; lisossomas e endossomas. O transporte intracelular: nucleocitoplasmático, transmembranar e vesicular. Citoesqueleto e motores moleculares. Sinalização celular. Ciclo celular e divisão celular. Apoptose. Adesão à matriz extracelular e célula-célula. Cancro.

6.2.1.5. Syllabus:

Organization and function of living cells. Eukaryotic and prokaryotic cells. Composition and function of cellular membranes. Methods used in Cell Biology. Function of cell organelles and essential cell processes: nuclear organization; DNA replication; DNA transcription; synthesis of proteins; control of gene expression; mitochondria and chloroplasts; peroxisomes; endoplasmic reticulum; Golgi; lysosomes and endosomes.

Intracellular transport: nuclear, transmembrane and vesicular. Cytoskeleton and molecular motors. Cell signalling. Cell cycle and cell division. Apoptosis. Extracellular matrix and cellular adhesion. Cancer.

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

Inicialmente, apresentam-se as diferenças e semelhanças entre células eucarióticas e procarióticas e a grande diversidade de células. De seguida, apresentam-se elementos base que estão subjacentes à função de todas as células, tais como os mecanismos genéticos e a estrutura e função das membranas. Apresentam-se também técnicas usadas em Biologia Celular. Este conhecimento base vai permitir a assimilação da apresentação sistemática de diferentes organelos e respectivos processos celulares. As apresentações serão baseadas em experiências fundamentais que levaram ao actual estado do conhecimento. Desta forma, cobrem-se os objectivos específicos apresentados e também o objectivo geral de proporcionar uma descrição da estrutura funcional de células vivas.

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

Firstly, the similarities and differences between eukaryotic and prokaryotic cells and the wide diversity of cells will be presented. Next, the basic elements that are involved in the functioning of every cell will be presented, such as genetic mechanisms and structure and function of membranes. The main techniques used in Cell Biology will also be described. This will serve as the basis to allow the complete understanding of the presentation of the different organelles and corresponding cellular processes. All presentations will be based in key experiments that led to our current knowledge. Therefore, this will cover the indicated specific and general objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular está organizada em aulas teóricas e aulas teórico-práticas. As aulas teóricas terão como base livros de texto gerais de Biologia Celular e serão leccionadas por “data-show”. Nas aulas teórico-práticas os alunos serão ajudados na resolução de problemas, em grande parte criados com base em dados experimentais. A avaliação dos objectivos de aprendizagem será feita através de 2 testes, de avaliação sumativa nas aulas teórico-práticas e de avaliação de projecto (ensaio escrito sobre artigo de investigação). Também haverá avaliação de Frequência às aulas teórico-práticas e ao projecto. Os alunos que não obtenham aprovação na avaliação por testes mas que tenham Frequência, serão admitidos a exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is organized in lectures and problem-solving sessions. The theoretical part (the lectures) will be based on general Cell Biology text books and will be presented as data-show. In the problem-solving sessions the students will be helped in analysing and solving problems, which will be created largely based on experimental data sets. The evaluation of the learning outcomes will be by 2 written test, evaluation of the performance in the problem-solving sessions, and evaluation of written essay on a research article. Presence in the problem-solving sessions and presentation of the essay is mandatory for the students to be accepted at the final exam. Students who did not obtain approval through the evaluation by written tests will be accepted at the exam, provided they have attended a minimal number of problem-solving sessions.

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

Nas aulas teóricas (expositivas) os alunos receberão a informação essencial para desenvolverem um conhecimento global de diferentes conceitos fundamentais da estrutura funcional de células eucariotas e procariotas. Nestas aulas, será fomentada a interacção o que ajudará à aquisição das matérias leccionadas. Nas aulas teórico-práticas serão apresentados problemas sobre questões experimentais específicas, o que também estimulará a discussão com os alunos. Isto ajudará na capacidade de interpretar resultados experimentais relacionados com Biologia Celular. A avaliação dos conhecimentos, aptidões e competências adquiridos nas aulas teóricas e teórico-práticas será feita em provas escritas individuais (testes ou exame) e de trabalho em grupo (ensaio escrito sobre artigo de investigação, seguido de apresentação oral). A Frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

During the lectures, the students will receive all the information to acquire a general knowledge of various fundamental concepts of the functional structure of living cells. In these theoretical classes, the interactivity and discussion will be promoted and encouraged, which will help the assimilation of the new concepts. In the problem-solving sessions, problems about experimental issues will be presented and solved, and overall discussion will be achieved naturally. This will help the students to analyze experimental data sets related with Cell Biology. The evaluation of the knowledge, skills and competences acquired in the lectures and in the problem-solving sessions will be individual, through written tests (or by a final exam), and in a group project (written essay about research article, followed by oral presentation). The need to attend a minimal number of problem solving sessions and to present the project to be accepted at the final exam intends to ensure that the students follow the different subjects.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Biologia Celular e Molecular, C. Azevedo e C. E. Sunkel, 5ª Edição, 2012, Edições Lidel, Lisboa.

Essential Cell Biology, B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, 4ª edição, 2014, Garland Science, Taylor&Francis Group, New York.

Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, 5ª edição, 2008, Garland Science, Taylor&Francis Group, New York.

Slides das aulas teóricas e folhas de exercícios das aulas teórico-práticas (providenciados pelo regente).

Mapa X - Física II / Physics II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Física II / Physics II

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

Valentina Borissovna Vassilenko - T: 84h

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

Ana Cristina Gomes da Silva - PL: 21h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências em

- processos físicos que ocorrem em sistemas termodinâmicos e respectivas Leis, como, a) condução, convecção e radiação e sistemas dissipadores ou isoladores do calor elementares;; b) transições de fase;; c) ciclos termodinâmicos e estudo de máquinas térmicas, frigoríficas e bombas de calor, calcular rendimentos ou eficiências em ciclos operando com gás ideal em processos reversíveis; d) verificação experimental de alguns destes processos físicos, e análise dos resultados experimentais.

-fenómenos físicos elementares e leis básicas em Dinâmica de fluidos, com aplicações a problemas de fluidos ideais.

-leis e aplicações da Óptica Geométrica a espelhos e lentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this subject the student should have obtained knowledge, ability and competences in

-the physical processes and the Laws of Thermodynamics, in particular a) heat transfer by conduction, convection and radiation b) phase transitions c) thermodynamic cycles for the study of heat engines, heat pumps and refrigerators and the calculation of the respective efficiency when operating with ideal gases in reversible processes d) experimental study of some of these processes

-the basic physical phenomena and laws of Fluid Dynamics, with applications to ideal fluids

-the laws and applications of Geometrical optics to mirrors and lenses.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Mecânica dos Fluidos

2. Conceitos fundamentais da Termodinâmica

3. Temperatura e equação de estado

4. Teoria cinética dos gases

5. Primeira Lei da Termodinâmica - conservação da energia

6. Transferência de calor

7. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas e bombas de calor.

8. Segunda Lei da Termodinâmica- Entropia**9. Consequências da Primeira e da Segunda Leis da Termodinâmica. Terceira Lei****10. Óptica Geométrica e aplicações****6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Introduction to Fluid Mechanics*
2. *Fundamental concepts of Thermodynamics*
3. *Temperature and the equation of state*
4. *Kinetic theory*
5. *First law of thermodynamics - energy conservation*
6. *Heat transfer*
7. *Heat engines, refrigerators and heat pumps*

8. Second law of thermodynamics - Entropy

9. *Combined First and Second law of thermodynamics. Third Law.*
10. *Geometrical optics and applications*

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

Os alunos são incentivados

- *a identificar as grandezas, leis e conceitos envolvidos em fenómenos naturais e em aplicações de engenharia,*
- *ao trabalho em grupo e*
- *a reconhecerem as leis físicas relevantes em alguns testes laboratoriais simples.*

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

Students are encouraged

- *to identify the quantities, laws and concepts involved in natural phenomena and in engineering applications,*
- *work in group and*
- *recognize the relevant physical laws in some simple lab tests.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina está dividida numa componente teórica e numa componente de laboratório. Os estudantes têm de ter sucesso escolar nas duas componentes.

As aulas teóricas decorrem em 2 sessões semanais de 1,5h e incluem resolução de problemas tipo.

Nas aulas práticas são realizados trabalhos experimentais com o objectivo de acompanhar e verificar fenómenos e processos físicos descritos nas aulas teóricas e a desenvolver competências na montagem de laboratório e na experimentação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This subject is divided in a theoretic component and a laboratory component. Both components require successful assessment results.

The theory, including problems, is taught twice a week in lectures. The inscription in a given lecture class is required for the students at first inscription in the subject.

The laboratory is taught every two weeks. The inscription in a given class is mandatory for the students at first inscription in the subject.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, que compreendem a resolução de problemas tipo. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). O acompanhamento dos alunos nas aulas teóricas é testado por meio de questionários aleatórios sobre a matéria dada na própria aula e nas horas de atendimento. As componentes

práticas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são dadas nas aulas de laboratório, através da montagem experimental, realização, observação e análise dos problemas e fenómenos fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte prática por relatórios de grupo e por uma discussão final individual. A frequência obrigatória pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

The theoretical components needed for the learning goals are given in the lectures, that include the resolution and discussion of some typical problems. The acquisition of knowledge is assessed in the tests/exams. The students following and understanding of the subject is monitored with random questionnaires during the lectures. The practical components are given in the laboratory sessions, with the assembling, performing and analysis of experiments. This component is assessed with group reports and an individual final discussion. The mandatory frequency ensures that the students follow the subject.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Em língua inglesa:

Título : Fundamentals of Physics

Autores : Halliday & Resnick

Editora : Wiley

Em língua portuguesa:

Título : Termodinâmica

Autores : M. M. Abbott, H. C. Van Ness

Editora : McGraw-Hill

Mapa X - Fundamentos de Ecologia / Fundamentals of Ecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Ecologia / Fundamentals of Ecology

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

António Manuel Fernandes Rodrigues - T: 28h

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

Maria Paula Oliveira Sobral - PL: 56h

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

No final desta unidade curricular, o estudante deverá:

** compreender os principais conceitos de ecologia;*

** compreender a relação entre componentes bióticos e abióticos;*

** conhecer e descrever exemplos que suportem os principais conceitos de ecologia.*

** compreender o crescimento ou a extinção de populações.*

** aplicar os conhecimentos adquiridos à resolução de problemas relacionados com o ordenamento de vida selvagem, translocação e reintrodução de espécies, sobre-exploração de recursos naturais e controlo de pragas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

On completion of this unit, the student should be able to:

** understand the main concepts of ecology;*

** understand the relation between biotic and abiotic factors;*

** understand the growth or extinction of populations.*

** know and describe examples that support the main concepts of ecology;*

** apply the knowledge acquired to solve the problems of wildlife management, reintroduction of species, over-exploitation of natural resources and pest control.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução. Definição, objectivos e importância da ecologia. Ecologia aplicada.*
- 2. Fatores ecológicos. Radiação solar e clima, temperatura, água, elementos nutritivos e solos.*
- 3. Seres vivos e ambiente. Adaptação, tolerância, homeostase e sistemas de retroação. Seleção natural e adaptação ecológica. Decomposição.*
- 4. Ecologia de populações. Características das populações. Crescimento populacional. Tabelas de vida. Modelos determinísticos e estocásticos. Crescimento populacional humano. Oscilações em populações naturais. Competição intraespecífica. Nicho ecológico e coexistência de espécies. Predação. Adaptações anti-predador. Modelos predador-presa.*
- 5. Impactes humanos nas populações. Exploração de populações, exploração de florestas, perda de habitats e fragmentação. Recuperação de animais selvagens. Poluição. Controlo de pragas.*
- 6. Evolução e conservação da biodiversidade genética: Principais mecanismos genéticos. Lei de Hardy-Weinberg. Extinção e conservação.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction. The scope and importance of Ecology. Applied ecology.*
- 2. Physical environment. Solar radiation and climate, temperature, water, elemental nutrients, and soils.*
- 3. Organisms in its environment. Adaptation, tolerance, homeostasis, and feedback systems. Natural selection and ecological adaptation. Decomposition.*
- 4. Population ecology. Properties of populations. Population growth. Life tables. Deterministic and stochastic models. Human population growth. Population fluctuations and cycles. Intraspecific competition. Niche and coexistence of species. Predation. antipredator adaptations. Predator-prey models.*
- 5. Human impacts on populations. population exploitation, forest exploitation, habitat loss and fragmentation. wildlife restoration, pollution, bioinvaders, pest population and control.*
- 6. Evolution and behavioural ecology. Genetic variation and population size. Hardy-Weinberg equilibrium model. Evolution by natural selection. Extinction and conservation.*

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

As áreas abrangidas permitirão ao estudante: 1) conhecer e compreender os termos, conceitos e princípios relacionados com os padrões ecológicos e os processos nos ecossistemas; 2) ter competência na aplicação dos termos, conceitos e princípios a novas situações ou resolver problemas relacionados; 3) aplicar os conceitos ecológicos a modelos ecológicos usados na exploração e gestão de recursos naturais; 4) ser capaz de analisar bibliografia ecológica e sintetizar novas hipóteses para explicar observações e dados experimentais; 5) ter competência na realização da investigação ecológica e apresentação dos resultados em revistas e conferências; 6) ter em consideração os seus pontos de vista e atitudes relativamente à função da ecologia na contribuição para a resolução de problemas ambientais (gestão de vida selvagem, reintrodução de espécies, sobre-exploração de recursos naturais e controlo de espécies); e 7) ser capaz de trabalhar em grupo.

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

The areas covered will contribute the student to: 1) know and understand terms, concepts and principles concerning ecological patterns and ecosystems processes; 2) be skilled in applying the terms, concepts and principles to new situations or to solve related problems; 3) apply the ecological concepts to ecological models in exploration and management of natural resources; 4) be able to analyze ecological literature and synthesize new hypotheses to explain observations and experimental data; 5) have skill conducting ecological research and presenting the results to others through written and oral presentation; 6) have considered personal points of view and attitudes regarding the role of ecology in solving environment problems (wildlife management, reintroduction of species, overexploitation of renewable resources and pest control); and 7) be able to work effectively and cooperatively with others.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino consiste em aulas teóricas e práticas de forma a dotar os alunos dos conceitos ecológicos necessários à resolução de casos reais e simultaneamente orientar os alunos para um percurso de investigação individual ou em grupo. As aulas práticas são orientadas para uma aprendizagem através da análise in loco e resolução de casos reais efetuando-se saídas de campo. As horas não presenciais serão orientadas em regime tutorial com recurso ao e-learning.

A avaliação da disciplina é efetuada através de três testes teóricos (50 % na ponderação da classificação final) e de dois minitests práticos (10 %) e dois trabalhos de grupo (40 %). A aprovação da disciplina é obtida através da frequência (2/3 de presenças nas aulas práticas) e a média dos testes e a média do trabalho sejam iguais ou superiores a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching method consists of formal lectures and practical classes, with examples of real situations representing practical implementation of discussed topics, field exercises, and two laboratory work involving a written report in a paper format. Classes are complemented with a tutorial system, using e-learning tools.

The assessment is performed through three tests (50% of the final grade), two quizzes (10 % of the final grade), and two group reports (40 % of the final grade). The approval is given by the frequency (presence of the student at least 2/3 of the classes) and by the average of the theoretical component, and the average of the practical component will be equal to or higher than 9.5.

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

Os objetivos de aprendizagem incluem o domínio dos conhecimentos gerais e específicos sobre organismos e ambiente, conceitos e teorias fundamentais sobre ecologia das populações e ecologia das comunidades, de forma a compreender e a analisar as funções e os processos dos ecossistemas. Aplicações da ecologia mostrarão aos estudantes como as teorias e as técnicas são aplicadas no mundo real (exploração de recursos biológicos, fragmentação de habitats, recuperação de vida selvagem e controlo de poluição). Os estudantes, desenvolverão valores e atitudes que os tornem eticamente e profissionalmente responsáveis. Para atingir estes objetivos será utilizado o método socrático nas aulas, assim como discussão de casos de estudo e dados de campo.

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

Learning objectives include the domain of general and specific knowledge about organisms and environment, fundamental concepts and theories of population ecology, and community ecology in order to understand and analyze the functions and processes of the ecosystems. Applications of ecology will show to the students how theories and techniques in ecology are applied in different fields of the real world (population exploitation, habitat loss and fragmentation, wildlife restoration, and pollution control). Students are led to develop ethical and professional values and attitudes that foster their responsibility in the management of ecosystems. To achieve these goals the socratic method (question-answer format) will be used in the lectures, as well as discussions of case studies and field data.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Krebs, C.J. 2013. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance, 6th edition. HarperCollins College Publishers, New York.

Molles, M.C. 2012. Ecology: Concepts and Applications, 6th ed. McGraw-Hill Higher Education, Boston.

Odum, E.P. e G.W. Barrett. 2005. Fundamentals of Ecology, 5th ed.. Brooks/Cole, Belmont.

Smith, R.L. e T.M. Smith 2001. Ecology and Field Biology, 6th ed. Benjamin Cummings, San Francisco.

Stiling, P. 2002. Ecology. Theories and Applications, 4th edition. Prentice-Hall, New Jersey.

Townsend, C.R. 2008. Ecological Applications: Toward a Sustainable World. Blackwell Publishing, Malden.

Mapa X - Metabolismo e Regulação / Metabolism and Regulation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Metabolismo e Regulação / Metabolism and Regulation

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

Maria João Lobo de Reis Madeira Crispim Romão - T: 28h; TP: 12h

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

José Luís Capelo Martinez - PL: 40h

Mário Emanuel Campos de Sousa Diniz - TP: 36h; PL: 40h

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que no final desta unidade curricular os alunos tenham:

- i) adquirido competências sobre os princípios teóricos de diferentes vias metabólicas de células eucarióticas animais e vegetais e respetiva regulação;*
- ii) adquirido competências sobre os princípios teóricos relativos a vias de transdução de sinal;*
- iii) adquirido conceitos sólidos relativos à regulação e integração metabólica;*
- iv) desenvolvido conhecimentos relativos às diferentes técnicas experimentais utilizadas na determinação de atividades enzimáticas e caracterização de biomoléculas intervenientes em mecanismos de sinalização celular;*
- v) adquirido capacidade de analisar e integrar os resultados obtidos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
It is expected that at the end of this course students have:

- i) acquired skills on the theoretical principles of different metabolic pathways of animal and plant eukaryotic cells and their regulation;*
- ii) acquired skills on the theoretical principles related to signal transduction pathways;*
- iii) acquired solid concepts relating to metabolic regulation and integration;*
- iv) developed knowledge concerning different experimental techniques used in determination of enzyme activities and characterization of biomolecules involved in cellular signaling mechanisms;*
- v) acquired ability to analyze and integrate the results obtained.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Conceitos básicos do Metabolismo central (revisão)*
- Mecanismos de transdução de sinal e comunicação química entre células*
- Ciclo de Calvin e via das pentoses fosfatadas*
- Metabolismo do glicogénio, lípidos, aminoácidos e nucleótidos*
- Integração e regulação metabólica*
- Motores Moleculares*

6.2.1.5. Syllabus:

- Basic concepts of Metabolism (revisited)*
- Mechanisms of signal transduction and chemical communication between cells.*
- The Calvin Cycle and the Pentose Phosphate Pathway*
- Glycogen, Lipids, amino acid and nucleotide Metabolism:*
- Integration and Metabolic Regulation*
- Molecular Motors*

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

O conteúdo programático está em consonância com os objectivos da unidade curricular, abordando as principais vias metabólicas, de transdução de sinal e respetiva integração/regulação; procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área. Os temas seleccionados são apresentados ao longo da unidade curricular e visam obter conhecimento dos diversos conteúdos acima indicados .

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

The programmatic content, in line with the objectives of the curricular unit, discusses the major metabolic pathways of signal transduction and respective integration/regulation and seeks to convey to the student solid knowledge and complementary formation in this area. The selected themes are presented throughout the curricular unit and aim to obtain knowledge of various contents listed above.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC engloba aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

As aulas teóricas serão lecionadas com recurso a “data-show” e acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina, via CLIP. Na aula de apresentação será disponibilizada toda a informação sobre o modo de funcionamento e discutidas e decididas as regras de avaliação da disciplina.

Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas de aplicação que colocam em prática os conceitos teóricos adquiridos ao longo das diferentes aulas.

Nas aulas práticas os estudantes realizarão trabalho experimental seguindo protocolos laboratoriais previamente distribuídos. Os estudantes terão que, obrigatoriamente, realizar todas as sessões práticas de laboratório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit encompasses theoretical, theoretical-practical and practical lectures.

The theoretical classes are taught using the “data-show” and accompanied by supplementary bibliography previously available on the page of the discipline, via CLIP. In the presentation class, all the information about the course will be available and the evaluation rules of the discipline will be discussed and determined.

In the theoretical-practical classes will be solved problems which put into practice the theoretical concepts acquired throughout the different classes.

In the practical classes, students will perform experimental work with resource to laboratory protocols previously distributed. Students must, obligatorily, perform all laboratory sessions.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objectivos da unidade curricular.

- Nas aulas teóricas serão leccionados os princípios teóricos de cada matéria;

- Nas aulas TP serão resolvidos problemas que integram a análise e interpretação de resultados experimentais;

- Nas aulas P os alunos aplicam técnicas bioquímicas na determinação de actividades enzimáticas, da glicólise no estudo da molécula de glicogénio e enzimas intervenientes em processos respiratórios associadas a vias de transdução de sinal. Pretende-se assim que os alunos melhorem a vertente experimental, em particular a análise e interpretação de resultados e comparação com o descrito na literatura.

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

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course.

- In lectures the theoretical principles of each subject will be taught;

- In TP classes problems that integrate the analysis / mathematical modeling and interpretation of experimental results are resolved;

- In P classes students apply biochemical and spectroscopic techniques in the characterization of glycogen molecule, signaling enzymes and determination of glycolytic enzyme activities

The aim is to improve the students experimental skills, in particular the analysis and interpretation of results and their comparison with literature.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

LEHNINGER PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Nelson, D.L., & Cox, M.M.

W.H. Freeman and Company, San Francisco, 5th ed. 2008

PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

Voet, D., Voet, J.G. & Pratt, C.W.

John Wiley & Sons, Inc., New York, 4th ed. 2012

BIOCHEMISTRY

Lubert Stryer

W. H. Freeman and Company, San Francisco. 7th Ed. 2012.

BIOCHEMISTRY

Voet, D. and Voet, J. G.

John Wiley & Sons, Inc., New York, 4th ed. 2011

Mapa X - Bio-Segurança e Bioética / Biosafety and Bioethics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Bio-Segurança e Bioética / Biosafety and Bioethics

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

Palmira de Jesus Fontes da Costa - T: 28h; PL: 56h

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

n/a

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

No final desta unidade curricular, o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem avaliar um problema no âmbito da Bio-segurança e Bioética.

Aquisição e compreensão

- *Adquirirão conhecimentos referentes a dilemas bioéticos, conceitos, teorias.*
- *Avaliarão a complexidade e diversidade de problemas éticos suscitados pelas ciências e tecnologias da vida.*
- *Desenvolverão uma atitude crítica promotora de maturidade intelectual.*
- *Reconhecerão as limitações do conhecimento e os efeitos negativos de explicações simplistas.*

Aplicação

- *Ler, interpretar, utilizar e criticar textos, filmes etc. sempre que abordem questões de conteúdo, perspectiva e finalidade.*
- *Definir tarefas e resolver problemas, o que implica capacidades de seleccionar e sintetizar informação.*
- *Fundamentar e construir argumentos de forma estruturada, coerente e concisa*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course, students will have been provided with knowledge and competences necessary to understand to address biosafety and bioethical problems..

Acquisition and understanding:

- *Students will have knowledge of bioethical dilemmas, concepts and theories.*
- *Evaluation of the complexity and diversity of ethical problems raised by the life sciences.*

Development of a critical and anti-reductionist attitude.

- *Realizing that knowledge has limits and the negative effects of simplistic explanations.*

Application

- *Read, interpret, use and criticize texts, films etc., whenever questions of content, perspective, and purpose are approached.*

- *Defining tasks and solving problems, by developing the ability of selecting and synthesizing information.*
- *Building up arguments that are structured, coherent, relevant and concise.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *A Responsabilidade do cientista na sociedade.*
2. *A Natureza e âmbito da Bio-segurança e da Bioética;*
3. *A emergência da Bioética;*
4. *Algumas abordagens e princípios da Bioética;*
6. *Questões éticas suscitadas pelo desenvolvimento da Genética e da Biotecnologia: Criar e patentear novas formas de vida; Acesso à informação genética; Clonagem e investigação em células estaminais; Terapia génica; Transplante de órgãos e tecidos na era biotecnológica.*
7. *Ética e animais;*
8. *Organismos geneticamente modificados e Agricultura biotecnológica. Ética e Companhias de biotecnologia: casos de estudo.*
9. *Bio-segurança: Avaliação de risco, O princípio da precaução, Bio-segurança em laboratórios, Bio-segurança e ambiente; O protocolo de bio-segurança de Cartagena.*
10. *Questões éticas associadas à Genética e Biotecnologia em diferentes culturas e religiões.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Scientists responsibility towards society;*
2. *The nature and scope of Biosafety and of Bioethics;*
3. *The birth of bioethicst;*
4. *Introduction to the main approaches of Bioethics;*
6. *Specific ethical Issues raised by Genetics and Biotechnology: Patents; Access to genetic information; Cloning and steam cells; Gene therapy; Organ and tissue transplants in the biotechnological era; Genetic Modified Organisms;*
7. *Ethics and animals: Utilitarianism and animal walfare; Should non-human animals have rights?, Experimentation on animals; Alternative methods to animal experimentation; Ethics and Biodiversity.*
8. *Genetic Modified Organisms and Biotechnological agriculture. Ethics and Biotechnological companies : Case studies.*
9. *Biosafety: Risk assessment, The precautionary principle, Biosafety in laboratories; The Cartagena Biosafety Protocol.*
10. *A brief introduction to bioethical issues as seen by different cultures and religions.*
11. *Codes on Scientific Ethics*

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

Os conteúdos programáticos do curso de Bio-segurança e bioética foram especialmente pensados para os alunos de licenciaturas na área das ciências da vida, principais destinatários desta disciplina. Os conteúdos estão de acordo com programas similares oferecidos em outras universidades de prestígio. Os mesmos permitem que o aluno perspetive o porquê do aparecimento da bioética na década de 1970, a sua natureza e abordagens específica, bem como os principais problemas éticos suscitados pelas ciências e tecnologias da vida. Pensando nos alunos que poderão seguir uma vida profissional em empresas ou indústrias são também dedicadas duas sessões à ética e agricultura biotecnológica e a ética e companhias de biotecnologia. A temática de bio-segurança encontra-se presente no debate de vários temas da bioética, sendo especificamente abordada numa das sessões na qual são nomeadamente abordadas as questões de risco e de precaução.

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

The main topics of the Biosafety and Bioethics programm were especilly though for life sciences under

graduate students. The programme is based on a research of similar programmes in European and American universities. On the one hand it intends to provide a general view of when did bioethics started to be important for science and society, why bioethics is even more important today, and what are the main issues on discussion by the scientific and bioethics communities. This perspective is complemented with topics that are especially relevant for students in the life sciences such as Genetic Modified Organisms and Biotechnological agriculture. Ethics and Biotechnological companies; issues in biosafety, Codes on Scientific Ethics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: apresentação, pela docente dos principais temas da disciplina; apresentação e debate de um filme ou documentário relacionado com a disciplina.

Aulas Práticas: elaboração e debate de um caso de estudo; apresentação, em grupo, de artigos sobre temáticas abordadas na disciplina.

Apresentação de um artigo sobre bioética (grupos de três elementos): 40%

Teste: 45% (é necessária a obtenção de uma nota mínima de nove valores para aprovação à disciplina).

Participação em actividades no âmbito da disciplina e no debate oral nas aulas de questões abordadas no âmbito da mesma (15 %).

É necessário frequentar pelo menos dois terços das aulas teórico-práticas para obter aprovação à disciplina.

É necessário uma oral para assegurar notas superiores a 18 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: PowerPoint presentations by teacher; role playing; presentation and discussion of a film or documentary related to the discipline.

Practical classes: Elaboration and discussion of a case study in Bioethics; Presentation and debate of an article on Bioethics (groups of three students).

Oral presentation of an article on bioethics (groups of three elements): 40%

Test: 45% (it is necessary to obtain a minimal grade of nine values in order to be approved in the course).

Participation in the activities of the discipline and in the oral debate in classes (20%).

Students need to attend at least two thirds of the theoretical-practical classes in order to be approved in the course.

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

As metodologias foram seleccionadas tendo em conta a sua natureza complementar. As aulas teóricas, assentam mais na apresentação da natureza da Bio-segurança e bioética, nas suas abordagens teóricas e na contextualização e análise dos problemas mais prementes da bioética. Por seu lado as aulas práticas incidem mais de natureza crítica e o aluno assume o papel principal das mesmas. A diversidade de meios utilizados nos dois tipos de aula (apresentações PowerPoint, análise documentários, elaboração de casos de estudo e apresentação de artigos) procura diversificar os modos como o aluno pode pensar a Bioética e motivar o seu interesse na disciplina.

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

The methodologies were selected having into account their diversity and complementary nature. The basis of theoretical classes will be presentation, by the teacher, of the central issues of the discipline (approaches, fields that raise more bioethical issues, etc.). The student will be the main actor in practical classes and they will have an essential dynamic nature.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Peter Singer, Ética Prática, Gradiva, 2000.

James Rachels, Elementos de Filosofia Moral, Gradiva, 2003.

H. Kuhse & P. Singer, (eds.). A Companion to Bioethics. Blackwell, 1998.

B. Rolin, Science and Ethics, Cambridge University Press, 2006.

Mapa X - Biologia Molecular A / Molecular Biology A**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Biologia Molecular A / Molecular Biology A

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

Ilda Maria Barros Santos Gomes Sanches -T: 21h; PL: 21h

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

Maria Rosario Mato Labajos - PL: 21h

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

No final desta unidade curricular o aluno deve compreender os conceitos de biologia molecular, desde a estrutura dos ácidos nucleicos aos mecanismos subjacentes à expressão dos genes. O aluno deve conhecer os princípios dos métodos laboratoriais para isolamento, purificação e análise de ácidos nucleicos e ser capaz de resolver problemas, planear experiências e interpretar resultados experimentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this curricular unit the student must understand the concepts of molecular biology, from the structure of nucleic acids to the mechanisms underlying the expression of genes. The student must also be familiar with the principles of laboratory methods for isolation, purification and analysis of nucleic acids and be able to solve problems, to design experimental work and interpret data.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componente teórica: (a) Estrutura e função do DNA (b) Transcrição e tradução. (c) Replicação do DNA recombinação e reparação. (d) Mutação espontânea, induzida e reparação de mutações. (e) Regulação da expressão genética: operação da lactose e operação do triptofano, fago lambda, mediados por 'small RNAs' (RNAi, miRNAs, circRNAs, sRNAs).

Componente teórico-prática: Fundamentos de métodos e técnicas de isolamento e de análise de ácidos nucleicos e aplicações: Espectrofotometria dos UV. Enzimas de restrição, electroforese em gel de agarose e elaboração de mapas de restrição de moléculas de DNA circular e linear. PCR. Métodos de sequenciação de DNA. Métodos de hibridação de ácidos nucleicos e preparação de sondas. Princípios e fundamentos de métodos de análise genómica e transcriptómica.

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures: (a) structure and function of DNA, chromosomes and genomes. (b) transcription and translation. (c) DNA Replication, Recombination and Repair. (d) spontaneous, induced mutations. (e) Regulation of gene expression lactose and tryptophan operons, phage lambda, mediated by "small RNAs" (RNAi, miRNAs, circRNAs, sRNAs).

Theoretical-practical component: Fundamentals of methods and techniques of isolation and analysis of nucleic acids and applications: UV spectrophotometry. Restriction enzymes, agarose gel electrophoresis and restriction mapping of circular and linear DNA molecules. PCR. Methods for DNA sequencing. Methods for nucleic acid hybridization and probe preparation. Principles and fundamentals of methods for transcriptomic analysis: microarrays and RNAseq.

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

O conteúdo programático da unidade curricular pretende fornecer aos alunos uma visão integrada dos conceitos em biologia molecular e suas aplicações, desde a estrutura dos ácidos nucleicos aos mecanismos subjacentes à expressão dos genes. Os conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas e teórico-práticas devem permitir aos alunos aplicar os conceitos fundamentais para compreender as metodologias experimentais e resolver problemas de biologia molecular.

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

The course syllabus provides students with an integrated view of the fundamental concepts of molecular biology from the nucleic acids structure to mechanisms underlying gene expression. The learning during theoretical lectures and solving-problem sessions should allow students to apply the key concepts of molecular biology to understand experimental methodologies and to solve problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de 1,5h para exposição de matéria, resolução e/ou discussão de problemas, com recurso a apresentações em Power-Point. As aulas teórico-práticas de 1,5h consistem na exposição de material sobre fundamentos e protocolos experimentais, análise e interpretação de resultados experimentais, consulta de bases de dados on-line e discussão de artigos de investigação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures of 1.5 h duration consist of introduction of topics, discussion of problems, using Power-Point presentations. The theoretical-practical sessions-1.5h consist of description of fundamentals and details of experimental protocols, analysis and interpretation of experimental data, query to online databases and discussion of research articles.

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

O conteúdo programático da unidade curricular fornece aos alunos os conceitos fundamentais de biologia molecular, desde a estrutura dos ácidos nucleicos aos mecanismos subjacentes à expressão dos genes. Os conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas e teórico-práticas devem permitir aos alunos aplicar os conceitos fundamentais para compreender as metodologias experimentais e resolver problemas de biologia molecular.

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

The course syllabus provides students with an integrated view of the fundamental concepts of molecular biology from the nucleic acids structure to mechanisms underlying gene expression. The learning during lectures and solving-problem sessions should allow students to apply the key concepts of molecular biology to understand experimental methodologies and to solve problems.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Benjamin Lewin (2007). Genes IX. Jones and Bartlet Publishers.

<http://biology.jbpub.com/book/genes/>

Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter (2008). Molecular Biology of the Cell. Garland Science

http://www.scibooksdirect.com/covers/Misc_docs_1161312.pdf

Harvey Lodish; Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon, Matthew P. Scott (2012). Molecular Cell Biology. W.H. Freeman

<http://whfreeman.com/Catalog/product/molecularcellbiology-seventhedition-lodish>

Sambrook J., and D. W. Russell. (2001) Molecular Cloning - A Laboratory Manual. 3rd Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press. New York

Mapa X - Biologia Vegetal / Plant Biology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Biologia Vegetal / Plant Biology

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (sem horas de contacto)

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

Carla Maria Alexandre Pinheiro - T: 21h; TP: 18h; PL: 5h; OT: 5h

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

Para obter aprovação nesta unidade curricular os alunos deverão identificar/descrever:

- as principais características da organização estrutural das plantas e as suas implicações;*
- mecanismos de transporte e translocação e suas implicações nas interações planta-ambiente (e.g. relações hídricas);*
- processos metabólicos específicos das plantas e aspectos básicos da sua regulação;*

- mecanismos pelos quais ocorre a regulação hormonal;*
- mecanismos pelos quais ocorrem reacções simbióticas e/ou patogénicas (mecanismos de reconhecimento molecular).*

Os alunos adquirirão as competências necessárias à avaliação crítica da complexidade das plantas e das sua adaptação ao meio envolvente.

Os alunos desenvolverão também a capacidade de analisar, resolver problemas ou defender um caso (tutoriais em sala de aula - apresentação e discussão de trabalhos) recorrendo a:

- trabalho de equipa;*
- comunicação oral e escrita;*
- gestão de tempo (cumprimento de prazos).*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To successfully complete this course, and by the end of the semester, students should be able to identify/describe the:

- main features of the structural organization of the plants and their implications;*
- mechanisms of transport and translocation and how they are reflected in the plant-environment interactions (e.g. relevance of water relations);*
- plant specific metabolic processes and regulation mechanisms (basics);*
- mechanisms by which hormonal regulation occurs;*
- mechanisms by which symbiotic and/or pathogenic interactions occur (molecular recognition).*

Students will acquire the skills necessary to assess the complexity of the plant system and its ability to adapt. Students should also develop the ability to analyze, solve problems or defend a case (tutorials in class - presentation and discussion of papers) by effectively performing:

- team work;*
- oral and written communication;*
- time management (deadlines).*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Aulas teóricas

- I) Organização e Classificação no Reino Vegetal*
- II) Relações hídricas e Nutrição mineral*
- III) Fotossíntese e Respiração*
- IV) Crescimento e Desenvolvimento*

Aulas teórico-práticas (trabalhos em grupo com apresentações orais)

- .Avaliação fisiológica da performance vegetal*
- .Produção vegetal e alterações ambientais*
- .Análise de resultados*

Aulas práticas (trabalhos em grupo com apresentações orais)

- .Relações hídricas*
- .Condutância estomática e “quantum yield”*
- .Pigmentos fotossintéticos*
- .Assimilação vs libertação de CO₂*

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures

- I) Plant Kingdom organization*
- II) Water relations and Mineral nutrition*
- III) Photosynthesis and Respiration*
- IV) Growth and Development*

Problem-solving sessions (teamwork with oral presentations)

- . Physiological evaluation of plant performance*
- . Crop production and environmental changes*
- . Data analysis*

Laboratory sessions (teamwork with oral presentations)

- . Water relations*
- . Stomatal conductance and quantum yield*
- . Photosynthetic pigments*
- . CO₂ assimilation vs. CO₂ release*

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

O conteúdo programático da disciplina fornece aos alunos uma visão integrada dos distintos níveis de organização existentes numa planta e de como estão intimamente relacionados. Serão abordados alguns dos processos bioquímicos e moleculares que estão na base do desenvolvimento vegetal e das interações plantas com o ambiente, como por exemplo a regulação hormonal. Estes processos serão analisados no que respeita às vias metabólicas, receptores, vias de sinalização e consequências no crescimento da planta. O potencial biotecnológico será também equacionado.

O conhecimento adquirido na unidade curricular é relevante nas áreas da Biologia, Bioquímica e Biotecnologia. Os alunos obterão conhecimentos que lhes permitirão equacionar o desenvolvimento vegetal nas vertentes: 1) produção (aumento de rendimento com menores recursos); 2) interações planta-ambiente (impacto das interações bióticas e abióticas); 3) aplicações biotecnológicas (benefício na produção, na nutrição e/ou na saúde).

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

The syllabus of the course provides students with an integrated view of the different levels of organization existing in a plant. Some molecular and biochemical processes are addressed and their role in plant development and in the plant-environmental interactions discussed (such as hormonal regulation). These processes are analyzed in relation to metabolic pathways, receptors, signaling pathways and effects on plant growth. The biotechnological potential will also be considered.

The knowledge acquired in the course is relevant in the areas of Biology, Biochemistry and Biotechnology. Students will gain knowledge that will allow them to consider plant development in the areas: 1) production (increased yield with fewer resources), 2) plant-environment interactions (impact of biotic and abiotic interactions); 3) biotechnological applications (benefit in the production, nutrition and / or health).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão expostos, explicados e discutidos os tópicos do programa. No decorrer de cada aula serão colocadas questões sobre os conhecimentos transmitidos de forma a incentivar a participação crítica dos alunos.

Nas aulas práticas laboratoriais os alunos (em grupo) terão como objectivo executar o protocolo experimental de forma testar hipóteses sobre os conhecimentos transmitidos nas aulas teóricas. Serão elaborados relatórios escritos sobre estas aulas que serão apresentados oralmente e submetidos a discussão nas aulas teórico-práticas. Para além da apresentação de resultados nas aulas teórico-práticas também serão apresentados oralmente artigos científicos (em grupo).

Componentes de avaliação:

- dois testes que versam os conhecimentos teóricos;*
- desempenho nas aulas práticas e teórico-práticas;*
- dois relatórios nos quais são apresentados e discutidos os resultados das aulas práticas;*
- apresentações orais dos relatórios e artigos científicos.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the lectures the successive topics of the course program will be exposed, explained and discussed. During each class questions will be posed in order to encourage the critical participation of the students.

In the laboratory sessions students (teamwork) will perform several experiments in order to test hypotheses concerning the topics provided in the lectures. Written reports will be prepared and will be presented and discussed orally. In addition the students will also present and discuss orally some scientific papers (teamwork).

Evaluation components:

- two tests that test the knowledge of theoretical concepts;*
- performance in the laboratory and problem-solving sessions;*
- two reports in which the results obtained during the lab sessions are presented and discussed;*
- oral presentations (results and scientific papers).*

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

As metodologias de ensino tem como objectivo possibilitar a compreensão, de forma integrada, do crescimento e desenvolvimento vegetal e as suas implicações económicas, sociais e ambientais. Tal será conseguido através do equacionar de como a organização estrutural e morfológica das plantas condiciona o seu desenvolvimento e as suas respostas ao meio envolvente. Por outro lado serão analisados vários aspectos específicos do desenvolvimento das plantas tendo em conta os processos que ocorrem a nível molecular e bioquímico.

Ao contemplar vários níveis de análise (desde do nível molecular ao nível do ecossistema) são fornecidas ao aluno conhecimentos e ferramentas que o tornará apto a discutir questões de ordem teórica e colocar hipóteses de trabalho. Estas serão testadas nas aulas práticas e a discutidas nas aulas teórico-práticas. Esta metodologia é determinante para uma melhor compreensão dos processos biológicos responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento vegetal. Contribui ainda para estimular não só a capacidade crítica necessária à investigação científica mas também para a sua aplicação no sector produtivo (racionalização de recursos). A

elaboração de relatórios permitirá ao aluno desenvolver a capacidade de escrita científica, i.e. de forma clara e concisa terá de equacionar um problema, elaborar uma hipótese, verifica-la e analisar os dados obtidos. As apresentações orais são uma outra forma de os alunos desenvolverem estas mesmas capacidades. A metodologia adoptada permitirá ao aluno fazer uso do conhecimento fornecido, seleccionar e explorar ferramentas e recursos, a fim de resolver um problema.

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

The adopted methodologies aim to facilitate the understanding of plant growth and development and its economic, social and environmental implications. This will be achieved by analysing how the structural organization of plants affects the plant development and how plants respond to the environment. On the other hand more specific aspects of plant development will be considered, taking into account molecular and biochemical processes.

Several levels of analysis (from the molecular level to the ecosystem level) are to be considered. This approach will provide to the students knowledge and tools that allow them to discuss theoretical concepts and build working hypotheses. Some concepts and hypothesis will be tested in the laboratory sessions and discussed in the problem-solving sessions.

This methodology allows gaining knowledge on the biological processes responsible for plant growth and development. It also allows stimulating the critical skills needed for knowledge generation and knowledge transfer to the industry. The written reports will allow to the student to develop her/his scientific writing capacity, i.e. clearly and concisely formulate a hypothesis, verify it and analyze the data. Through oral presentations students are further required to develop these same skills.

The methodology will allow the student to make use of the knowledge provided, select and explore tools and resources in order to solve a problem.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Serão utilizados artigos científicos (que serão disponibilizados aos alunos de acordo com o programa de trabalhos) e obras de referência como por exemplo:

- *Plant Physiology* de Lincoln Taiz e Eduardo Zeiger (5ª Edição). Sinauer Associates Inc. Publishers (2010);
- *Biochemistry & Molecular Biology of Plants* de Bob Buchanan, Wilhelm Gruissem, Russell Jones, John Wiley & Sons (2000);
- *Teaching tools in Plant Biology* – www.plantcell.org/site/teachingtools/teaching.xhtml

Mapa X - Microbiologia B / Microbiology B

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia B / Microbiology B

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

Paula Maria Theriaga Mendes Bernardo Gonçalves - T: 21h

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

João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida - PL: 72h; OT: 2h

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos e competências que lhes permitam: 1) entender a extensão e importância da diversidade microbiana nos diferentes níveis em que esta se revela e se estuda: molecular, celular, morfo-fisiológico, metabólico, taxonómico, filogenético e ecológico; 2) descrever e comparar a estrutura celular de eubactérias, arqueobactérias e eucariontes microbianos; 3) compreender os diferentes tipos de processos biossintéticos e bioenergéticos, e os impactos do metabolismo microbiano na biosfera e nas actividades humanas; 4) descrever e comparar os principais grupos de microrganismos, a sua classificação e evolução; 5) conhecer as características e relevância de dois grupos de microrganismos: fungos e bactérias; 6) assimilar e integrar conceitos e características de modo a proporcionar uma visão abrangente da biologia microbiana; 7) aprender as técnicas laboratoriais utilizadas na observação microscópica, cultura e isolamento de microrganismos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this unit is that students acquire knowledge and skills that will enable them to: 1) understand the extent and importance of microbial diversity at different levels: molecular, cellular, morpho-physiological, metabolic, taxonomic, phylogenetic and ecological; 2) describe and compare the cellular structure of eubacteria, archaea and microbial eukaryotes; 3) understand the different types of bioenergetic and biosynthetic processes, and the impacts of microbial metabolism in the biosphere and in human activities; 4)

describe and compare the main groups of microorganisms, their classification and evolution; 5) understand the characteristics and relevance of two groups of organisms: fungi and bacteria; 6) assimilate and integrate concepts and characteristics in order to provide a comprehensive view of microbial biology; 7) learn the laboratory techniques used in microscopic observation, culture and isolation of microorganisms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componente teórica: Diversidade microbiana e sua relevância. Estrutura da célula procariontica: eubactérias e arqueobactérias. Estrutura comparada da célula eucariontica, eubacteriana e arqueobacteriana. Nutrientes e metabolismo microbiano. Principais tipos de processos bioenergéticos e biossintéticos e sua classificação integrada. Consequências e impactos do metabolismo microbiano. Classificação e evolução dos seres celulares. Origem da célula eucariontica. Noções de micologia: principais grupos de fungos e sua classificação; características morfológicas, fisiológicas e metabólicas dos fungos e sua relevância ecológica e biotecnológica. Noções de bacteriologia: principais grupos filogenéticos eubacterianos e arqueobacterianos; características morfológicas, fisiológicas e metabólicas das bactérias e sua relevância ecológica, médica e biotecnológica. Componente prática: Técnicas laboratoriais de microbiologia; cultura, observações microscópicas e isolamento de microrganismos.

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures: Microbial diversity and its relevance. Prokaryotic cell structure: eubacteria and archaeobacteria. Comparative structure and function of eukaryotic, eubacterial and archaeal cells. Nutrients and microbial metabolism. Main types of bioenergetic and biosynthetic processes and their integrated classification. Consequences and impacts of microbial metabolism. Classification and evolution of microorganisms. Origin of the eukaryotic cell. Introductory mycology: major groups of fungi and their classification; morphological, physiological and metabolic features of fungi and their ecological relevance and biotechnology. Introductory bacteriology: major phylogenetic groups of eubacteria and archaea; morphological, physiological and metabolic features of bacteria and their ecological, medical and biotechnological relevance. Practicals: Microbiology laboratory techniques; culture, microscopic observations and isolation of microorganisms.

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

A componente teórica do conteúdo programático da UC permitirá aos estudantes atingir grande parte dos objectivos enunciados (1 a 6); a componente prática permitirá aos estudantes consolidar os conceitos das aulas teóricas e atingir os objectivos 1, 6 e 7.

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

The theoretical components of the syllabus will provide the basis for students to achieve most of the curricular unit's objectives (1-6); the practical component of the syllabus will allow students to consolidate concepts studied in the lectures and achieve objectives 1, 6 and 7.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A estratégia pedagógica assenta no princípio de separação entre aulas teóricas e práticas, leccionando-se uma aula teórica (1,5h) e uma aula prática (3h) por semana. As aulas teóricas são de natureza expositiva, incentivando-se a participação dos alunos durante as aulas. A aprendizagem é complementada pela resolução de questionários em autonomia. As aulas práticas consistirão de sessões laboratoriais em grupo compreendendo 6 trabalhos práticos.

Avaliação: A obtenção de frequência implica a presença em pelo menos 2/3 das aulas práticas e a realização dos elementos de avaliação. A aprovação e a classificação final terão em consideração 2 testes teóricos (ou 1 exame final) e 2 testes práticos. A classificação final é obtida a partir das classificações dos quatro elementos de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching strategy is based on the principle of separation between lectures (1.5 hours per week) and practicals (3h per week). The lectures are expository in nature, encouraging the participation of students during class. Learning is supplemented by the resolution of questionnaires in autonomy. Practical sessions will entail laboratory sessions in work groups, which will include 6 different protocols.

Evaluation: Students must attend at least two thirds of the practicals and must carry out all the evaluation elements. The final approval and the grade will take into consideration two theoretical tests (or 1 final exam) and two practical tests. The final classification is obtained from the ratings of the four elements of evaluation.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o eventual apoio adicional dos docentes em horários de atendimento. A resolução de

questionários em autonomia permitirá uma melhor apreensão dos conceitos teóricos. A consolidação destes conteúdos deverá ser complementada por estudo em autonomia e por consulta do material de apoio disponibilizado na página Moodle. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). As componentes práticas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são desenvolvidas nas aulas práticas laboratoriais pela execução dos trabalhos práticos. A avaliação destas competências é assegurada pela realização de provas escritas (testes práticos). A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham e assimilam os conteúdos leccionados.

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

The theoretical components necessary to achieve the learning objectives are taught in lectures, with occasional tutorial support by teachers. Solving of questionnaires will enable a better understanding of theoretical concepts. The consolidation of these contents should be complemented by self-study and access to learning material available on the Moodle page. The acquisition of knowledge is assessed in written tests/exam. The practical components necessary to achieve the learning objectives are developed in practical classes that include laboratory work. The assessment of these skills is ensured by conducting written tests. Attendance of classes is encouraged to ensure that students assimilate the different issues and concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Materiais de apoio disponíveis na página da disciplina (Micróbio) do Moodle.*
- *A. Madeira-Lopes & Á. Fonseca, “Biologia Microbiana”, nº 94, Univ. Aberta, 1996*
- *M.T. Madigan et al., “Brock Biology of Microorganisms”, 11th ed., Prentice Hall, 2006*
- *J.M. Willey et al., “Prescott, Harley & Klein’s Microbiology”, 7th edition, McGraw-Hill, 2008*
- *“Os micróbios e o Homem”. 2002. J.R. Postgate. Editora Replicação.*

Mapa X - Técnicas de Laboratório em Biologia II / Laboratory Techniques in Biology II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Técnicas de Laboratório em Biologia II / Laboratory Techniques in Biology II

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio (sem horas de contacto)

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

*Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga- PL: 84h; S: 5h
Rosario Mato Labajos - T: 28h; S: 5h*

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

O objectivo fundamental de aprendizagem é a sensibilização do Alunos para a importância das técnicas de biologia molecular no actual panorama de investigação científica em BCM. Pretende-se que os Alunos complementem a sua formação referente a técnicas fundamentais em Biologia Molecular. O Aluno deverá ser capaz de identificar, avaliar a importância e interpretar resultados experimentais provenientes da aplicação das diferentes técnicas preparando para áreas como a Genética Molecular, Engenharia Genética e Imunologia.

A componente teórico-prática integra o enquadramento teórico das técnicas, metodologias e concepção experimental. O curso prático de TLB II decorre em laboratório, com execução de experiências no uso directo de técnicas moleculares e cito-moleculares. É fortemente promovido o estudo em autonomia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this course is to show the importance of molecular biology techniques in the context of current research in Cell and Molecular Biology. Students should complement their skills by attending the classes of Molecular Biology. Students will be able of identifying, and interpret experimental results obtained during the practical course; this will bring fundamental knowledge to courses of Molecular Biology, Genetic Engineering, and Immunology.

The theoretical-practical component corresponds to the theoretical basis of techniques and experimental design. The practical course runs in the lab with the direct application of key-experiments. Self learning is most strongly promoted.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao laboratório de Biologia Molecular. Procedimentos fundamentais de segurança e risco.

1 - Técnicas de Biologia Molecular: métodos de extracção e purificação; análise quantitativa e qualitativa de ácidos nucleicos; electroforese de ácidos nucleicos; introdução aos métodos de sequenciação de DNA; restrição enzimática e mapas de restrição para análise genética; análise de problemas de genotipagem por PCR. 2 - Técnicas Cito-Moleculares: Imunodeteção in situ de proteínas citoplasmáticas e nucleares; hibridação in situ de ácidos nucleicos. Análise de casos-de-estudo de biologia molecular aplicados à análise genética.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Techniques of Molecular Biology: methods of nucleic acid extraction and purification. Quantitative and qualitative nucleic acid profiling. Restriction maps. PCR.

2. Cytomolecular methodologies. Immunodetection and in situ hybridization. Genetic analysis.

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

A linha programática de TLB II foi elaborada por forma a expôr os alunos a um ambiente de investigação. No programa TP os alunos apreendem os princípios teóricos da técnica que irão desenvolver na sessão prática da semana seguinte. Desta forma fomenta-se o estudo articulado entre aulas TP e aulas P, tornando a unidade curricular mais coesa e dinâmica. Os conteúdos programáticos são discutidos com a coordenação de Biologia Molecular, uma articulação que também serve para uma maior integração/sedimentação dos conhecimentos adquiridos. A avaliação do aluno integra as notas de Testes e as classificações nos Relatórios de trabalhos práticos.

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

Course syllabus was prepared to reveal a research lab. During the course students receive the key-elements of the theoretical basis underlying the methodology that the students develop in the following week, leading to a more dynamic course. The contents of the course are articulated with the contents of Molecular Biology A increasing the knowledge integrative approach by the students. The evaluation includes two tests and the classifications of 2 lab reports.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino nas sessões teórico-práticas integram a discussão dos fundamentos das técnicas que irão ser realizadas. Nas metodologias disponíveis são de salientar a participação dos alunos em todas as sessões práticas, a capacidade de serem estimulados por desafios conceptuais e práticos, o estudo de cases-studies. Esta linha de acção permite a integração de conhecimentos e uma análise crítica de resultados. São os resultados obtidos pelos grupos que servem de resultados para os Relatórios.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Within the methodologies, it stands out the students participation in all practical sessions, the ability of students to respond actively to conceptual and practical challenges. The case-studies also help in relating the students with current-day research. This results in an increase of critical analysis. All results obtained by the working groups are to be integrated in the Reports.

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

Nas metodologias de ensino, releva-se que, para além do sistema clássico oral/multimédia, a adição de inúmeros vídeos que em geral os processos se tornam mais claros. Por outro lado a articulação entre as aulas teórico-práticas e entre as aulas práticas também contribuem para o sucesso dos alunos. Neste contexto as metodologias de ensino e avaliação estão bem alinhadas, uma vez que a classificação final é obtida por testes e por relatórios. Desta forma julga-se que as metodologias de ensino e avaliação são complementares, e que as metodologias adoptadas têm sido recebidas pelos alunos de forma positiva.

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

Within the teaching strategies, and along with the expositive manner, movie-based material is well received on the analysis of several processes. The permanent cross-talk between the theoretical-practical and practical courses assures for many effective practical experiences using real cases. Evaluation is designed to consider both aspects of the students activity, tests and scientific reports.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. Molecular Biology of the Cell. 6th ed. Garland Science, New York, USA, 2008.

- Reed, R., Holmes, D., Weyers, J., Jones, A. *Practical Skills in Biomolecular Sciences*. 2nd ed. Pearson Education Limited, Essex, UK, 2003.

- *Protocolos detalhados para cada sessão laboratorial.*

Mapa X - Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

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

Maria Paula Pires dos Santos Diogo - TP: 32h; S: 8h

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

n/a

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

Objectivos da disciplina: (i) levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual; (ii) catalisar a reflexão crítica dos alunos sobre a sua futura experiência profissional e de cidadania. (iii) aumentar a capacidade de decisão e adaptação dos alunos num mundo em mudança. Pretende-se: (i) aquisição de conhecimentos: compreender a estrutura da tecnociência e sua relação com os contextos económico, político, social e cultural; dominar conceitos fundamentais para a análise das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at: (i) leading students to ask themselves crucial questions on the nature of the relationship between science, technology and society; (ii) leading students to think about their future work as engineers and about their rights and duties as citizens; (iii) increasing the students' capacity of decision and adjustment in a changing world. Specific capabilities to be developed: to understand the structure of technoscientific knowledge and its relations with social, economic, and cultural contexts; to master the fundamental concepts for the analysis of the interrelationship between science, technology and society.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relação ciência, tecnologia e sociedade. Ética, responsabilidade social e cidadania. 1. Risco, Segurança e Responsabilidade: sociedade de risco e ética moderna. Ética, responsabilidade social e cidadania. 2. Ciência, Tecnologia e Género: as mulheres no trabalho em ciência e tecnologia; o género na construção do discurso científico. 3. Redes de Sustentabilidade, ambiente e sociedade: intersecções entre decisão política/económica, competências científicas e técnicas e questões ambientais. 4. Modelos de investigação tecnocientífica contemporâneos e responsabilidade social. Os casos de Einstein, Bohr e Oppenheimer. 5. O Futuro Bio e Nano: landmarks e debates políticos e éticos. 6. E o Homem Criou o Ciborgue: ciência, tecnologia e cultura popular; medos e desconfianças; fronteiras entre humano e não-humano. 7. Visualizando a modernidade - Ciência, tecnologia e cinema: narrativas cinematográfica e tecnociência. 8. A Sociedade da Informação e a contemporaneidade.

6.2.1.5. Syllabus:

0. The relationship between science, technology and society. Ethics, social responsibility and citizenship. 1. Risk, Safety, Responsibility and Accountability: risk society and modern ethics. Ethics, social responsibility and citizenship. 2. Science, Technology and Gender: women in science and technology; gender issues in the construction of scientific discourse. 3. Sustainability Networks, Environment and Society: intersections between political/economic decisions, scientific and technical expertise and environmental issues. 4. Models of contemporary techno-scientific research and social responsibility: Einstein, Bohr and Oppenheimer. 5. The Bio and Nano Future: landmarks and ethical debates. 6. And Man Created the Cyborg: science, technology and pop culture; fears and distrust; the thin line between human and nonhuman. 7. Making Modernity Visible. Science, Technology and Cinema: film narrative and technoscience. 8. The Information Society and the experience of contemporaneity.

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

Tendo em conta que os objectivos da disciplina são levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual, estimulando a sua reflexão crítica no contexto da sua futura experiência profissional e de cidadania, escolheu-se um conjunto de tópicos considerados críticos para esta reflexão. Estes tópicos são abordados a partir da contemporaneidade, mas

densificados com uma perspectiva histórica que dê aos alunos uma visão diacrónica e dinâmica das relações entre ciência tecnologia e sociedade. Os tópicos foram escolhidos tendo em conta a sua pertinência actual e a vontade de cobrir um leque de áreas diversificado, mas passível de serem estabelecidas pontes e diálogos entre os vários temas. As experiências individuais dos alunos são valorizadas e o debate é encorajado.

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

Given that this course aims at unveiling the nature and extent of the relationship between science, technology and society, thus stimulating students to engage in a critical reflection about their future professional practice and citizenship, we chose a set of topics we deem critical to this discussion. These topics are approached from a contemporary perspective but include a historical perspective that allows students a diachronic and dynamic perspective of the relations between science, technology and society. The topics are chosen taking into account their relevance, the need for covering a diversified range of areas, and the possibility to establish bridges and dialogues between the various themes. The individual experience of the students is valued and the debate is encouraged.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada sessão da disciplina tem 3 horas teórico-práticas, onde a exposição dos conteúdos do programa são assegurados pelo docente, apoiado em materiais didácticos complementares relevantes, nomeadamente iconografia

diversa, extractos de obras científicas, técnicas e de literatura, em ambos os casos coevas da matéria leccionada na sessão, e filmes. A quarta hora da disciplina é de trabalho autónomo do aluno, baseado nos materiais que serão disponibilizados na página de CTS. Procura-se sempre estimular nos alunos uma leitura crítica e integrada destes materiais didácticos nos conteúdos do programa através dos quais serão directamente avaliados

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Each session lasts three-hours (theory and practice). The contents of the program are presented by the teacher and supported by slides, technical texts, literature, and films covering the topics outlined in the syllabus.

The fourth hour of each session is for independent work to be developed by the student based on the CTS course site. Students are encouraged to have a critical posture concerning the topics of the program.

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

As metodologias de ensino visam sensibilizar os alunos para os tópicos da disciplina através de uma estratégia de envolvimento dos alunos na compreensão activa dos vários temas, usando elementos que lhes sejam familiares, nomeadamente filmes, jogos vídeo e peças de literatura. Uma vez estabilizados estes elementos, que permitem aos alunos o manuseamento de um conjunto de conceitos básicos, introduzem-se elementos novos que, assim, são acomodados no quadro já sedimentado. Finalmente, toda a estratégia de ensino visa estimular a análise crítica das relações contemporâneas entre ciência, tecnologia e sociedade.

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

The teaching method aims at involving students in the topics of the course promoting an active understanding of the various topics, by using familiar knowledge to them in particular movies, video games and books. Once these elements are stabilized, thus allowing students to handle a set of basic concepts, we introduce new elements that should be accommodated in the framework already settled. Finally, the whole teaching strategy aims to stimulate critical analysis of the relationship between science, technology and society.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Allhoff, F. et al (eds.), Nanoethics: The Ethical and Social Implications of Nanotechnology, Wiley, Hoboken, , 2007. Brodwin, P.E. (ed.), Biotechnology and Culture: Bodies, Anxieties, Ethics, Indiana University Press, Bloomington, 2000.

Carson, R., Silent Spring, Boston, Houghton Mifflin Company, 1962.

Castells, M., Rise of The Network Society, Londres, Blackwell Editors, 1996.

Collins, H., Pinch, T., The Golem at Large, Cambridge, Cambridge University Press, 1998.

Irwin, A., Sociology and the Environment, Polity Press, Cambridge, 2001.

Jonas, H., The Imperative of Responsibility: In Search of Ethics for the Technological Age, University of Chicago Press, Chicago, 1984.

Evetts, J., Gender and Career in Science and Engineering, Londres, Taylor and Francis, 1996.

Malartre, E., Benford, G., Beyond Human: Living with Robots and Cyborgs, Nova Iorque, Forge Books/Macmillan, 2007.

6.2.1.1. Unidade curricular:*Bioinformática / Bioinformatics***6.2.1.2. Docente responsável e respectiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida - T: 28h; PL: 56h; S: 3h***6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:***n/a***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Sequências como representação de informação contida em polímeros biológicos. Notação vs. formato de registo.*
- 2. Ferramentas informáticas como implementação de algoritmos e respetivas limitações.*
- 3. Alinhamento de sequências como meio de deteção de locais homólogos. Compreensão das diferenças entre semelhança, homologia e homoplasia.*
- 4. Importância do emprego de métodos heurísticos para os algoritmos de comparação rápida de sequências contra bases de dados.*
- 5. Relevância dos conceitos de substituição conservante e matriz de substituição para a comparação de sequências de aminoácidos. Problemática da notação/deteção de domínios em proteínas.*
- 6. Princípios fundamentais da inferência de estrutura e função a partir de sequências de aminoácidos.*
- 7. Conteúdo das grandes bases de dados públicas: o que lá está e como encontrar.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. To understand sequences as a representation of the information content of real molecules through the employment of notation, and format.*
- 2. To see tools as implementations of algorithms with a precise envelope of utilization. Acknowledge the aphorism 'garbage in, garbage out'.*
- 3. To understand sequence alignment as the operation to find homologous sites, and to differentiate between similarity, and homology. Homology vs. homoplasy.*
- 4. To understand the importance of heuristics to fast, and reliable methods of finding similar sequences in huge repositories.*
- 5. To understand substitution matrices, and the relevance of conservative substitution for the matching of amino acid sequences. Issues associated with protein domain registration, and detection.*
- 6. To understand the rationale behind advanced methods for structure/function inference from plain amino acid sequences.*
- 7. To understand what can be found in the main public databases.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. O que é uma sequência biológica e como difere do polímero que pretende representar. Notações e formatos de representação.*
- 2. Como organizar grandes conjuntos de sequências: armazenamento, pesquisa e recuperação. Importância dos sistemas de bases de dados e da WWW.*
- 3. Como extrair informação implícita de sequências usando algoritmos? Ferramentas e aplicações como implementação de algoritmos.*
- 4. Como determinar grau de homologia entre sequências: a importância do alinhamento. Algoritmos de comparação rápida de sequências: encontrando a agulha no palheiro.*
- 5. Como medir a semelhança no que não é igual? Inferência de estrutura/função partindo de simples sequências de aminoácidos.*
- 6. O que pode ser encontrado nas grandes bases de dados públicas (PubMed, INSDC, UniProtKB)? Como realizar pesquisas baseadas em critérios específicos?*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. What is a biological sequence? How the representation differs from the polymer. How to register a sequence: notation, and format.*
- 2. How large pools of sequences are stored, searched and retrieved: databases, and the WWW.*
- 3. How algorithms do extract implicit information from sequences? Tools as algorithm implementations.*
- 4. How to find homology between sequences: the alignment of sequences. How to find the needle in the haystack: database searching algorithms.*
- 5. How to measure similarity, and infer on structure/function for amino acid sequences?*
- 6. What is available through the large public databases (PubMed, INSDC, UniProtKB). How to reach specific data?*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.*Os dois primeiros tópicos do programa relacionam-se com o objetivo 1.*

*O terceiro tópico programático satisfaz o segundo objetivo.
O quarto tópico do programa destina-se a resolver os objetivos 3 e 4.
No quinto tópico enquadram-se os objetivos 5 e 6.
O último tópico do programa satisfaz o derradeiro objetivo.*

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

*The first two programmatic topics satisfy goal 1.
The third programmatic topic addresses goal 2.
The fourth topic in the program takes on goals 3, and 4.
The fifth programmatic topic addresses the next two goals (5, and 6).
The last topic on the program deals with the last goal (7).*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A disciplina é lecionada em aulas teóricas e sessões práticas. A progressão individual dos alunos pode ser controlada pelos próprios através de inúmeros autotestes.
A avaliação coloca uma grande ênfase numa aprendizagem em equipa com testes semanais. A nota final é sobretudo fruto da performance individual avaliada directamente e através de uma média final ponderada.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course is taught through a mix of weekly lectures, and hands-on lab sessions. Self-tests are provided for personal performance improvement.
The assessment is team-driven combining weekly team tests with an individual assessment. The final marks are balanced in order to put a premium on individual performance.*

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

*Os conceitos teóricos são apresentados durante as aulas teóricas e são igualmente ilustrados através dos protocolos das aulas práticas. Os alunos são convidados a pedir esclarecimentos sempre que surjam dúvidas, ao vivo ou em sede de fóruns próprios na página Moodle. A aquisição de conhecimentos é avaliada em provas escritas. Semanalmente há questionários de grupo sobre matéria recém lecionada e onde se pretende dinamizar sinergias de estudo entre os membros de cada equipa. A performance individual é avaliada através duma prova especial que constitui a base principal da avaliação.
Os critérios de frequência impostos pretendem limitar o acesso à avaliação de estudantes devidamente preparados para obterem aproveitamento.*

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

*The relevant concepts are lectured, and illustrated in the protocols of hands-on sessions. The students can put forward questions at any time live or through Moodle forums. The student progression is assessed through written assessments. The weekly questionnaires deal with topics lectured the same week, and are aimed at teams in orders explore study synergies between students. The individual performance is evaluated through a special assessment, and the result is the main learning indicator.
Course frequency criteria restricts student access to assessment based on course effective attendance in order to minimize academic failure.*

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

Lesk A. Introduction to Bioinformatics (2nd Ed.). Oxford University Press, 2005, Oxford. (ISBN 0 19 927787 7)

Orengo C., Jones D., Thornton J. Bioinformatics: Genes, Proteins and Computers. Advanced Text. BIOS Scientific Publishers Limited, 2003, Oxford. (ISBN 1 85996 054 5)

Claverie J.-M., Notredame, C. Bioinformatics for Dummies. Advanced Text. For Dummies, 2003, ?. (ISBN 0 76451 696 5)

Bergeron B. Bioinformatics Computing. PTR, Prentice Hall, 2003, New Jersey. (ISBN 0 13 100825 0)

Documentação dos recursos empregues disponível através da WWW.

Mapa X - Genética Molecular A / Molecular Genetics A

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética Molecular A / Molecular Genetics A

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista - T: 21h; PL: 17h; OT: 6h; S: 6h

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

Maria Alexandra Núncio de Carvalho Ramos Fernandes - PL: 20h

Paula Alexandra Quintela Videira - PL: 23h

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

Alunos deverão compreender os mecanismos principais de organização de genomas e de expressão génica. Integrar os conhecimento na compreensão da regulação da expressão. Análise crítica de processos de regulação e relação genótipo-fenótipo.

Conhecimento de técnicas de manipulação e estudo de DNA e RNA. Prática e compreensão dos passos fundamentais e basilares da manipulação e estudo de ácidos nucleicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should understand the main mechanisms involved in genome organization and in gene expression. Integrate the acquired knowledge toward understanding of gene expression regulation. Critical analysis of the processes of regulation and relation between genotype-phenotype.

Knowledge of techniques for manipulation and characterization of DNA/RNA. Practical experience and understanding of the main steps of nucleic acid manipulation and characterization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**TEÓRICAS**

Cromossomas e organização genética, Cromatina

Organização e evolução do genoma (Genes)

Regulação da Transcrição em Eucariontes: RNA, síntese e processamento do mRNA; Factores de transcriçã; Influência da cromatina na transcrição: Heterocromatina e Eucromatina; Metilação e imprinting; Processamento de mRNA, Splicing (alternativo e skipping de exões), edição. Estabilidade e tradução do mRNA no citoplasma: Região 3'UTR; NMD, siRNA e miRNA

Mecanismos moleculares e Cancro – genes supressores de tumores, LOH e TSG; haploinsuficiencia;

AULAS PRÁTICAS: *Purificação de DNA & RNA total de células eucariontes; PCR*

6.2.1.5. Syllabus:

Genome organisation: structure of eukaryotic chromosomes. Histones and chromatin. Genome evolution: genes, gene duplication and evolution, introns, pseudogenes.

Replication in eukaryotes.

Transcription in eukaryotes: Synthesis and mRNA processing; incitation, promoters, enhancers, repressors. Transcription factors. Chromatin and transcription regulation: heterochromatin and euchromatin, positional effect, histone regulation.

Methylation and imprinting; mRNA processing; splicing and alternative splicing and exon shuffling/skipping.; RNA edition. mRNA maturation: 3'UTR/5'UTR; NMD; RNAi.

Tumorigenesis: gene alterations in cancer; proto-oncogene and tumour suppressor gene (activation, TSG and LOH, haploinsufficiency; p53 and cell cycle control.

Total RNA purification (eukaryotic); PCR (nested, competitive and quantitative).

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

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

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

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

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas expositivas recorrendo a ppt

Trabalho laboratorial

Apresentação de seminários pelos alunos

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with ppt presentation

Lab work (hands on)

Seminary presentations by students

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

Objectivos atingidos pela exposição TP e pela incorporação dos conteúdos nas aulas práticas laboratoriais. Seminários complementam ensino TP.

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

Objectives and learning outcomes targeted by lectures and via incorporation into skills in lab sessions. Seminars complement TP.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Baptista, P.V. Protocolos trabalhos práticos 2. DARNELL, J.E: et al – Molecular Cell Biology, Fifth Edition, Sci. Amer. Books, W.H. Freeman and Co., N.Y., 2003 3. DARNELL, J.E: et al – Molecular Cell Biology, Fourth Edition, Sci. Amer. Books, W.H. Freeman and Co., N.Y., 1999 4. VIDEIRA, A. - Engenharia Genética, Princípios e Aplicações, Lidel, 2001 5. LEWIN, B. – GENES VII, Oxford Uni. Press, USA, 2000 (ou edições posteriores - VIII, IX); 6- Arraiano, CM; et al - O Mundo do RNA, Lidel, Lisboa, Portugal, 2007

Mapa X - Imunologia / Immunology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Imunologia / Immunology

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes (sem horas de contacto)

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

Paula Alexandra Quintela Videira - T: 21h; PL: 35h; S:2h; OT: 3h

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

- Aquisição de conhecimento sobre a constituição e função do sistema imunitário.

- Aquisição de conhecimento sobre os mecanismos de resposta imunitária, nas várias fases da resposta imune.

- Aprendizagem de mecanismos que relacionam células e moléculas do sistema imunitário na defesa contra patógenos e como se desenvolvem no sentido de reconhecer antígenos.

- Aquisição de conhecimentos sobre o papel das disfunções imunológicas em doenças autoimunes e em imunodeficiências.

- Desenvolvimento de competências sobre a aplicabilidade de metodologias/tecnologias empregues no estudo da Imunologia em áreas distintas como investigação básica e diagnóstico.

- Visão crítica da dinâmica dos conhecimentos contidos numa ciência de desenvolvimento rápido que se integra

em todas outras ciências biomédicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Acquisition of knowledge about the constitution and function of the Immune System.*
- Acquisition of knowledge about the mechanisms of immune response, in the different steps of the immune response.*
- Learning of basic principles that relate to cells and molecules of the immune system in the defense against pathogens and how they are developed to recognize antigens.*
- Acquisition of knowledge on the role of immune dysfunction in autoimmune diseases and immunodeficiencies.*
- Development of skills on the applicability of methodologies / technologies used in the study of Immunology in different areas, such as, basic research and diagnosis.*
- Understanding the dynamics of knowledge contained in a rapidly developing science that integrates in all other biomedical sciences.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Aspectos gerais da Imunologia

Resposta inata e resposta adaptativa

Antígenos e anticorpos

Fases da resposta imunitária

Sistema do Complemento

Citocinas e vias de sinalização

Imunologia tumoral

Imunoterapia

Complexo Major de Histocompatibilidade

Organização e expressão dos genes das Imunoglobulinas e receptores de células T

Imunohematologia

Células do sistema imunitário e sua identificação por citometria de fluxo

Vacinas e processos de produção

Autoimunidade e hipersensibilidade

Metodologias várias empregues no estudo da Imunologia em investigação e diagnóstico

6.2.1.5. Syllabus:

Overview of Immunology

Innate and adaptive immune response s

Antigens and antibodies

Phases of the immune response

Complement system

Cytokines and signaling pathways

Tumor Immunology

Immunotherapy

Major Histocompatibility Complex**Organization and expression of genes of immunoglobulins and T cell receptors****Immunohematology****Immune cells and their identification by flow cytometry****Vaccines types and production processes****Autoimmunity****Hypersensitivity****Methodologies used in the study of Immunology in research and diagnosis****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

A Imunologia é particularmente e completamente adequada para a formação científica em qualquer área da saúde. Esta unidade pretende conferir competências aos alunos na área de Imunologia humana, com destaque para os mecanismos e a complexa inter-relação dos vários braços da resposta imunológica. Devido à grande aplicação a nível laboratorial de investigação básica e clínica, pretende-se fornecer conhecimentos de base sobre Imunologia e também sobre as várias técnicas básicas e inerentes a um laboratório de Imunologia. Para além disso os alunos tomarão conhecimento sobre várias disfunções imunológicas e imunologia tumoral. Neste âmbito, e coerente com as expectativas destes alunos, os alunos serão incentivados à transposição de conhecimentos para modelos de estudo, e ao raciocínio de técnicas de diagnóstico e as imunoterapias adequadas. Será dada uma perspetiva crítica e analítica e simultaneamente integradora da Imunologia em outras áreas das ciências biológicas.

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

This unit is particularly and completely suitable for scientific training in any area of health. This unit aims to give students skills in the field of human immunology, particularly the mechanisms and the complex interrelationship of the various arms of the immune response. Due to the large potential of application of Immunology at laboratory level, including both clinical and basic research, this unit is intended to provide not only basic knowledge about immunology but also about the various basic techniques inherent in a laboratory of Immunology. In addition students will learn about various immune dysfunction and tumor immunology. In this context, and consistent with the perfective these students, students will be encouraged to implement knowledge for study models, and reasoning appropriate techniques to be used in diagnostics and immunotherapies. They will be given a critical, analytical and integrative overview of Immunology in other areas of the biological sciences.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta unidade curricular tem um carácter maioritariamente teórico e prático que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos na área de Imunologia. Pretende-se cativar o aluno desde início para o estudo da Imunologia, fomentar a discussão e crítica, cimentar o conhecimento, permitir inter-relacionar os vários temas entre si e mesmo com outras áreas das ciências biológicas e criar bases para eventual aplicação da Imunologia no seu trabalho futuro.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is mainly based in theoretical and practical lectures allowing students to acquire and apply knowledge in the field of Immunology. It is intended to attract students from the beginning to the study of immunology, foster discussion and criticism, cementing the knowledge, enable inter-relate the various issues and even with other areas of biological sciences and create foundations for the eventual implementation of Immunology their future work.

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

O ensino desta unidade curricular tem um carácter teórico e prático que permitirá aos alunos adquirir e aplicar os conhecimentos na área de Imunologia molecular.

As aulas práticas envolvem várias formas de horas de contacto nos laboratórios: através da análise e discussão de problemas-tipo; através da resolução de problemas com apoio do docente; através da observação e análise de alguns dos problemas e fenómenos fundamentais.

Os mini-testes distribuídos ao longo do semestre pretendem ajudar os alunos a acompanhar os conhecimentos adquiridos. Os trabalhos individuais consistem na elaboração de um protocolo prático e na resolução de

aspectos práticos. Os trabalhos de grupo incidem sobre imunopatologias. Estes formatos permitem aos alunos participarem ativamente com ideias e formatar o seu raciocínio para resolução de questões concretas e sua aplicação. Todos os trabalhos serão apresentados oralmente e discutidos na aula. Ao longo das aulas será preparado um pequeno questionário de resposta rápida, para ser resolvido e discutido em grupo no início da aula seguinte.

Desta forma, pretende-se atingir e mesmo superar os objetivos da unidade curricular, pois estas metodologias pretendem cativar o aluno desde início para o estudo da Imunologia, fomentar a discussão e crítica, cimentar o conhecimento, permitir inter-relacionar os vários temas entre si e aplica-los com questões práticas e criar bases para eventual aplicação da Imunologia no trabalho futuro do aluno.

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

The teaching will include theoretical and practical lectures to allow students to acquire and apply knowledge in the field of Immunology.

Practical classes involve various forms of contact hours in the labs: through analysis and discussion-type problems; through troubleshooting with support from teachers; through observation and analysis of some of the fundamental problems and phenomena.

The two mini-tests distributed throughout the semester plan to help students monitor their knowledge. The individual works consist in developing a practical protocol and solving practical aspects. The group works focus on questions related with pathology. These formats allow students to actively participate with ideas and format your reasoning to solve practical issues and their application. All the works will be presented orally and discussed in class. Throughout the lessons will be prepared a short questionnaire for rapid response to be solved and discussed in the group at the beginning of the next class.

Thus we intend to achieve and even surpass the objectives of the course, because these methodologies are intended to captivate the student from beginning to the study of Immunology, foster discussion and criticism, cementing the knowledge, allow interrelating the various topics among themselves and even with other areas of biological sciences and create the basis for the application of Immunology in their future work.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fundamentos de Imunologia, Lidel - Edições Técnicas, 2ª edição, por Fernando A. Arosa, Elsa M. Cardoso e Francisco C. Pacheco

- Cellular and Molecular Immunology, Saunders/Elsevier, 2011 by Abbas, Lichtman, and Pillai

- Janeway's Immunobiology; Garland Science, by Murphy, Travers, Walport

- Kuby Immunology; Kindt, Goldsby, Osborne

Artigo científicos publicados em revistas internacionais da especialidade, com elevado impacto, por exemplo, Nature Immunology, Nature Reviews Immunology, Journal of Immunology, Molecular Immunology, European Journal of Immunology e outros.

Mapa X - Microbiologia Aplicada / Applied Microbiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia Aplicada / Applied Microbiology

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

José Paulo Nunes de Sousa Sampaio - T: 7h; PL: 6h; OT: 1h

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

João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida - T: 7h; PL: 12h; OT: 1h

Rosario Mato Labajos - T: 7h; PL: 18h; OT: 1h

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos e competências que lhes permitam: 1. entender a importância e extensão da diversidade microbiana no contexto das aplicações biotecnológicas; 2. descrever e interpretar as fases do crescimento microbiano e a sua cinética em sistemas fechados e abertos; 3. compreender os processos de selecção e melhoramentos de estirpes industriais; 4. descrever e comparar os diferentes tipos de metabolitos microbianos e substratos industriais; 5. entender a importância dos antibióticos como metabolitos microbianos; 6. integrar conhecimentos de metabolismo, fisiologia e biologia molecular

microbianas; 7. explorar diferentes áreas da microbiologia aplicada; 8. calcular parâmetros relevantes do crescimento microbiano (taxa de crescimento e coeficientes de rendimento); 9. executar e compreender a lógica do isolamento e rastreio laboratorial de microrganismos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal of this unit is that students acquire knowledge and skills that will enable them to: 1. understand the importance and extent of microbial diversity in the context of biotechnology applications; 2. describe and interpret the phases of microbial growth and their kinetics in closed and open systems; 3. understand the processes of selection and improvement of industrial strains 4. describe and compare the different types of industrial microbial metabolites and substrates 5. understand the importance of microbial metabolites such as antibiotics, 6. integrate knowledge of metabolism, microbial physiology and molecular biology; 7. explore different areas of applied microbiology; 8. calculate relevant parameters of microbial growth (growth rate and yield coefficients) 9. carry out and comprehend the logic of isolation and laboratory screening of microorganisms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componente teórica: Diversidade microbiana e sua relevância. Biotecnologia microbiana. Modelação da fisiologia microbiana e condições de cultura. Cinética e fases do crescimento de uma população microbiana. Produtividade e coeficientes de rendimento. Teoria do quimiostato simples. Grupos de microrganismos de interesse biotecnológico. Isolamento e rastreio de microrganismos. Melhoramento de estirpes industriais. Meios de culturas e substratos utilizados na indústria. Metabolitos microbianos: primários e secundários. Antibióticos como metabolitos de elevado valor comercial: mecanismos de acção, microrganismos produtores e produção industrial. Exploração de outras áreas da microbiologia aplicada: ambiental, alimentar, metabolitos bioactivos, biocombustíveis. Componente prática: Análise de dados e modelação de sistemas fisiológicos. Isolamento de Actinomicetas do solo. Rastreio de estirpes produtoras de antibióticos.

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures: Microbial diversity and its relevance. Microbial biotechnology. Modelling of microbial physiology and culture conditions. Kinetics and growth phases of a microbial population. Productivity and yield coefficients. Theory of the simple chemostat. Groups of microorganisms of biotechnological interest. Screening and isolation of microorganisms. Improvement of industrial strains. Culture media and substrates used in industry. Primary and secondary metabolites; producing microorganisms. Antibiotics as metabolites of high commercial value: mechanisms of action, producing microorganisms and industrial production. Exploration of other areas of applied microbiology: environmental, food, bioactive metabolites, biofuels. Practicals: Data analysis and modeling of physiological systems. Isolation of soil actinomycetes. Screening of strains producing antibiotics.

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

A componente teórica do conteúdo programático da UC permitirá aos estudantes atingir grande parte dos objectivos enunciados (1 a 6); o objectivo 7 compreenderá um trabalho em grupo e sua apresentação oral sobre tema a seleccionar pelos alunos; a componente prática permitirá aos estudantes consolidar os conceitos das aulas teóricas e atingir os objectivos 8 e 9.

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

The theoretical components of the syllabus will provide the basis for students to achieve most of the curricular unit's objectives (1-6); goal 7 will comprise team work and oral presentation on a topic selected by the students, the practical component of the syllabus will allow students to consolidate concepts studied in the lectures and achieve objectives 8 and 9.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A estratégia pedagógica assenta no princípio de separação entre aulas teóricas (1,5h semanais) e práticas (3h semanais). As aulas teóricas são de natureza expositiva, incentivando-se a participação dos alunos durante as aulas. A aprendizagem é complementada pela resolução de questionários em autonomia e pela realização de um trabalho em grupo sobre um tema a seleccionar pelos alunos. As aulas práticas consistirão de sessões de resolução de problemas e laboratoriais em grupo compreendendo 4 trabalhos práticos.

Avaliação: A obtenção de frequência implica a presença em pelo menos 2/3 das aulas práticas e a realização dos elementos de avaliação. A aprovação e a classificação final terão em consideração 2 testes teóricos (ou 1 exame final) e 2 testes práticos, assim como a exposição oral e discussão do trabalho de grupo. A classificação final é obtida a partir das classificações dos cinco elementos de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching strategy is based on the principle of separation between lectures (1.5 hours per week) and practicals (3h per week). The lectures are expository in nature, encouraging the participation of students during class. Learning is supplemented by the resolution of questionnaires in autonomy and by completing a group project on

a topic selected by the students. Practicals will consist of problem solving sessions and of laboratory sessions in work groups.

Evaluation: Students must attend at least two thirds of the practicals and must carry out all the evaluation elements. The final approval and the grade will take into consideration two theoretical tests (or 1 final exam) and two practical tests, as well as oral presentation and discussion of the group project. The final classification is obtained from the ratings of the five elements of evaluation.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o eventual apoio adicional dos docentes em horários de atendimento. A resolução de questionários em autonomia e a realização do trabalho de grupo permitirão uma melhor apreensão dos conceitos teóricos e estimular uma abordagem exploratória. A consolidação destes conteúdos deverá ser complementada por estudo em autonomia. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames) e na apresentação oral do trabalho de grupo e respectiva discussão. As componentes práticas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são desenvolvidas nas aulas práticas pela execução de trabalhos práticos laboratoriais e resolução de problemas com valor pedagógico. A avaliação destas competências é assegurada pela realização de provas escritas (testes práticos). A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

The theoretical components necessary to achieve the learning objectives are taught in lectures, with occasional tutorial support by teachers. Solving of questionnaires and the group project will enable a better understanding of theoretical concepts and foster an exploratory approach. The consolidation of these contents should be complemented by study in autonomy. The acquisition of knowledge is assessed in written tests/exam and oral presentation of group work and discussion thereof. The practical components necessary to achieve the learning objectives are developed in practical classes that include laboratory work and problem solving with pedagogical value. The assessment of these skills is ensured by conducting written tests. Attendance of classes is encouraged to ensure that students assimilate the different issues and concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livros de leitura aconselhada:

"Industrial Microbiology: an Introduction". 2001. M.J. Waites, M. J. et al., Blackwell Science.

"Biotecnologia: Fundamentos e aplicações". 2003. N. Lima & M. Mota. Lidel.

"Prescott, Harley & Klein's Microbiology". 2008. 7th ed., J.M. Willey et al., McGraw-Hill.

"Os micróbios e o Homem". 2002. J.R. Postgate. Editora Replicação.

Outro material:

Artigos, slides das aulas e outros elementos de apoio disponibilizados na página da UC no Moodle.

Mapa X - Toxicologia Molecular / Molecular Toxicology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Toxicologia Molecular / Molecular Toxicology

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

Pedro Miguel Ribeiro Viana Baptista - T: 15h; TP: 15h; OT: 5h; S: 6h

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

Paula Alexandra Quintela Videira - T: 15h; TP: 15h; S: 6h

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

Capacidade de discussão e análise crítica de situações envolvendo estudos de toxicologia molecular.

Desenvolvimento de competências de trabalho em grupo e discussão em grupo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Arguing and discussion skills based on critical evaluation of molecular toxicology studies.

Team work skills and scientific discussion.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Principais formas e vias de exposição do Homem a compostos tóxicos. Mecanismos de toxicidade. O conceito de dose e a relação dose-resposta. Toxicidade aguda e toxicidade crónica. Definição dos parâmetros de avaliação toxicológica. Biodisponibilidade de xenobióticos. Toxicocinética e toxicodinâmica. Biotransformação. Testes de toxicidade in vivo e in vitro. Mecanismos moleculares de toxicidade. Toxicidade dirigida a diferentes órgãos do Homem (e.g. sistemas nervoso e reprodutor). O processo de cancerigénese: Relação entre mutagénese e cancerigénese. Reparação do DNA e cancerigénese. Mecanismos celulares e moleculares envolvidos nas etapas do processo de cancerigénese. Oncogenes e genes supressores de tumores. Toxicologia Genética: Ensaio de curto-termo em toxicologia genética. Análise molecular de mutações. Avaliação de riscos toxicológicos.

6.2.1.5. Syllabus:

Human exposure to toxic compounds. Mechanisms of toxicity. The concept of dose and the dose-response relation. Acute and chronic toxicity. Parameters for toxicological evaluation. Toxicokinetics and toxicodynamics. Biotransformation of xenobiotics. In vitro and in vivo toxicity testing. Molecular mechanisms of toxicity. Target organ toxicity. The process of carcinogenicity. Genotoxicity versus carcinogenicity. DNA repair and carcinogenicity. Cell and molecular mechanisms involved in the process of carcinogenicity. Oncogenes and tumour suppressor genes. Short-term assays in Genetic Toxicology: assays using prokaryotic and eukaryotic cells. Analysis of genetic polymorphisms in human populations exposed to carcinogens. Molecular analysis of mutations. Risk assessment.

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

Cada trabalho dos alunos é sobre um sistema de toxicidade em sistemas biológicos. Conceitos introdutórios em aulas expositivas. A integração dos conhecimentos é realizada no T2 na avaliação da toxicidade de um agente.

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

Each Essay is focused on one toxicology system therefore covering all systems. Introductory and basic concepts presented in opening lectures. Integration of knowledge and skills optimized in Essay 2, where students discuss an agent toxicology based on previous skills and learnings.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com conceitos introdutórios.

Alunos trabalham em grupo preparando um trabalho sobre mecanismos de toxicologia. Aprentam e discutem com o resto da aula.

Trabalho 2, os grupos são novamente escolhidos, e focam um determinado agente que deverá ser trabalho com base no que foi discutido e apresentado no T1.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures for introduction of themes..

Team work for presentation of mechanisms of toxicology. Presentation and discussion with class.

Assay 2, new teams are built, focused on a pre-selected agent that shall be discussed in terms of what has been learned and discussed in previous sessions.

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

Sistema baseado no trabalho do aluno e focado na aprendizagem em grupo. Uma variação de TBL.

Focado na discussão de conceitos para adquirir competências críticas de análise em toxicologia molecular.

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

Learning based on the students' work and focused on team based learning

Skills are developed through learning to discuss and argue about the toxicology mechanisms involved in real

situations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Casarett and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons, Sixth Edition. Int. Ed, McGraw-Hill, NY 2001.

Toxicology, Principles & Applications, Niesink, de Vries, Hollinger, eds, CRC Press, Boca Raton, 1996.

Principles and Methods of Toxicology, A Wallace Hayes eds, Fourth edition, Taylor & Francis, 2001.

Principles of Biochemical Toxicology, John Timbrell, Third Ed, Taylor & Francis, 2000.

Mapa X - Virologia / Virology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Virologia / Virology

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes (sem horas de contacto)

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

Sílvia Carla Santos de Barros - T: 21h; PL: 42h; OT: 3h

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

No final da Unidade Curricular os alunos deverão ser capazes de:

- Compreender os conceitos fundamentais da biologia dos diversos vírus, tipos de genoma viral, estratégias de replicação, taxonomia viral, tropismo e interação dos vírus com as células hospedeiras.

- Relacionar os vírus com as diferentes patologias por eles causadas.

- Compreender, executar e interpretar as diferentes técnicas aplicadas ao diagnóstico virológico e serológico das infeções virais.

- Perceber e expor um artigo científico na área de virologia.

Pretende-se que no final do curso o estudante tenha adquirido conhecimentos que lhe permitam compreender os conceitos fundamentais da virologia, assim como aptidões e competências para a execução das metodologias aplicadas ao diagnóstico virológico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will be able to:

- Know the fundamental concepts of virus biology, viral genome, replication strategies, viral taxonomy, tropism and the interaction of viruses with host cells.

- For each virus family, understand the following:

Viral Structure; Genetic composition; Mechanism of replication; Method of diagnosis; Molecular basis of pathogenesis; Epidemiology; Methods of prevention and control

Compare and contrast the different virus families

- Execute and interpret the results of the different techniques applied to virological and serological diagnosis of viral infections.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Características gerais dos vírus: propriedades biológicas, tropismo, morfologia, replicação e classificação taxonómica.

2. Estudo das várias famílias de vírus, com ênfase no tropismo celular, genoma e processos de replicação dos vírus nas células. Vírus de DNA, RNA de cadeia simples, RNA de cadeia dupla e retrovírus.

3. Características gerais dos vírus de RNA de cadeia negativa, nomeadamente estudo das Famílias Filoviridae, Bunyaviridae, Paramyxoviridae, Rhabdoviridae, Orthomyxoviridae.

4. *Vírus de RNA de cadeia dupla (dsRNA): Família Reoviridae .*
5. *Vírus de RNA de cadeia positiva: Famílias Picornaviridae, Caliciviridae e Flaviviridae*
6. *Família Retroviridae (HIV e Vírus Maedi-Visna).*
7. *Estudo dos vírus com genoma de DNA: Famílias Parvoviridae, Herpesviridae, Papillomaviridae , Poxviridae.*
8. *Estratégias de vacinação e profilaxia. Infecções emergentes.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *General features of virus: biological properties, tropism, morphology, replication and taxonomy.*
2. *Study of virus families, with emphasis on cell tropism, viral genetic, virus replication in host cells:*
3. *General characteristics of negative strand RNA viruses: Family Filoviridae (Ebola virus) Paramyxoviridae, Rhabdoviridae and Orthomyxoviridae (Influenza A).*
4. *Double-stranded RNA virus (dsRNA): Family Reoviridae.*
5. *Positive strand RNA viruses: Family Picornaviridae, Flaviviridae and Caliciviridae.*
6. *Family Retroviridae (HIV and Maedi-Visna virus).*
7. *General characteristics of DNA viruses: Families Parvoviridae, Herpesviridae, Papillomaviridae, Poxviridae.*
8. *And prophylactic vaccination strategies. Emerging infections.*

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

A disciplina fornece aos alunos uma visão global da área, nomeadamente no conceito de vírus, teorias sobre a sua origem, entrada e replicação nas células hospedeiras. No início do programa é abordada as diferenças entre os vírus e as bactérias. Gradualmente vão sendo apresentadas várias famílias de vírus, começando pelas famílias de vírus com genoma de RNA (cadeia negativa e positiva,) e terminando nos vírus de DNA. Para cada família é dado ênfase à estrutura do genoma, às estratégias de replicação e interação do vírus com a célula hospedeira, epidemiologia, modos de transmissão, estratégias de vacinação e profilaxia.

Na componente prática os alunos vão poder executar técnicas aplicadas ao diagnóstico virológico , permitindo-lhes compreender a escolha da técnica a usar com o tipo de vírus a pesquisar. Os trabalhos laboratoriais constituem uma ferramenta útil na transição da conceptualização para a aplicação de conceitos facilitando o domínio das matérias estudadas.

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

The course syllabus provides students with a global view of virology, starting with the concept of virus, theories about its origin, viral entry and viral replication in host cells. Also, the program addresses the differences between virus and bacteria. Several families of virus will be presented, beginning with RNA viruses (negative and positive strands) and ending with viruses containing DNA genome. For each family, emphasis will be given to the virus genome, viral replication and interaction with the host cell. Also, focus will be given to epidemiology, routes of transmission, prevention and vaccination strategies.

Moreover, in the laboratory sessions students will execute techniques applied to viral diagnosis, allowing them to understand the choice of technique to be use with the type of virus analyzed. The laboratorial work constitute a useful tool to help the transition from conceptualization to the application of the concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas explicar-se-ão e discutir-se-ão os sucessivos tópicos do programa da disciplina. No início de cada aula proceder-se-á à revisão, com breve discussão, da matéria dada na aula anterior.

Nas aulas práticas serão desenvolvidos trabalhos laboratoriais, com execução das técnicas, cujo objetivo é consolidar os conceitos que foram aprendidos nas aulas teóricas e preparar os alunos para o dia-a-dia de um laboratório de diagnóstico virológico. Após concluírem os trabalhos laboratoriais, os resultados obtidos serão discutidos na aula e far-se-á o seu encadeamento com os conceitos aprendidos ao longo da disciplina. Em cada semana será discutido um artigo científico.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In lectures the successive topics of the syllabus will be explained and discussed. The subject from last lesson will be reviewed at the start of each new lesson. In practical classes, laboratory work will be performed with the implementation of techniques whose aim is to consolidate the concepts that were learned in lectures. At the end of each practical class results will be discussed and conceptualized with the subjects taught in the course. Each week research papers from the literature will be presented and discussed.

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

O programa da disciplina fornece aos alunos uma visão global da virologia, começando com o conceito de vírus, teorias sobre a sua origem, entrada e replicação nas células hospedeiras. Além disso, no início o programa aborda as diferenças entre os vírus e as bactérias. Gradualmente, ao longo da disciplina, vão sendo apresentadas várias famílias de vírus, começando pelas famílias de vírus com genoma de RNA (cadeia negativa e positiva,) e terminando nos vírus com genoma de DNA. Para cada família é dada ênfase à estrutura do genoma viral, às estratégias de replicação e interação do vírus com a célula hospedeira, patologias induzidas no hospedeiro, epidemiologia, modos de transmissão, estratégias de vacinação e profilaxia.

Além disso, na componente prática os alunos vão poder executar técnicas aplicadas ao diagnóstico virológico em amostras de órgãos ou sangue provenientes de animais, permitindo-lhes compreender a escolha da técnica a usar com o tipo de vírus que se pretende pesquisar. Os trabalhos laboratoriais constituem uma ferramenta útil na transição da conceptualização para a aplicação de conceitos, facilitando o domínio das matérias estudadas.

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

The course syllabus provides students with a global view of virology, starting with the concept of virus, theories about its origin, viral entry and viral replication in host cells. Also, the program addresses the differences between virus and bacteria. Gradually, during the course, several families of virus are being presented, beginning with RNA viruses (negative and positive strands) and ending with viruses containing DNA genome. For each family, emphasis is given to the structure of virus genome, to the strategy of viral replication and interaction of the virus with the host cell. Also, focus will be given to epidemiology, routes of transmission, prevention and vaccination strategies.

Moreover, in the practical component of the course, students will execute techniques applied to viral diagnosis in organs or animal blood samples, allowing them to understand the choice of technique to be used with the type of virus analyzed. The laboratorial works constitute a useful tool to help the transition from conceptualization to the application of the concepts, facilitating the gain of expertise in the studied subjects.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *"Principles of Virology: Molecular Biology, pathogenesis, and control of animal viruses" Flint, S.J. (Editor), et al. (2003).*

- *Desk Encyclopedia of General Virology. Brian W.J. Mahy and Marc van Regenmortel (editors) 2010. Academic Press, Elsevier.*

- *Artigos científicos seleccionados.*

Mapa X - Biotecnologia / Biotechnology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biotecnologia / Biotechnology

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

Isabel Maria Godinho de Sá Nogueira - TP: 21h; OT: 4h

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

Maria Alexandra Carvalho Ramos Fernandes - TP: 21h; OT: 4h

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

O principal objectivo é proporcionar conhecimentos e competências de base em Biotecnologia. Nesta unidade curricular é apresentada aos estudantes uma perspectiva global da investigação e aplicação da biotecnologia que aborda a tecnologia nos domínios da microbiologia, agricultura, produção animal e medicina. As técnicas da indústria biotecnológica tais como, tecnologia do DNA recombinante, expressão, purificação de proteínas e cultura de tecidos são introduzidos e/ou revistas. Os desenvolvimentos mais recentes da investigação e aplicação da biotecnologia serão ilustrados através de artigos científicos e exemplos concretos de sucesso na

indústria e medicina.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of curricular unit is to provide basic knowledge, competencies and skills in Biotechnology. This course provides an overview of biotechnology in the microbial, agricultural, animal, and medical fields. Techniques of the biotechnology industry, such as recombinant DNA technology, protein purification and expression and cell/tissue culture will be introduced and/or reviewed. Based on discussion of papers it will provide the student with detailed knowledge of recent developments in the areas of medical, agricultural, environmental and pharmaceutical biotechnology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Biotecnologia Microbiana

Aspectos históricos. Produtos primários e secundários do metabolismo. Os microrganismos como fábricas celulares. Vectores de expressão e de secreção. Aplicações.

Áreas de aplicação da Biotecnologia

Enzimas: tecnologias de produção e aplicações industriais.

Biotecnologia de Plantas

Genomas de plantas. Culturas de tecidos vegetais. Transformação de plantas: vectores e metodologias. Melhoramento de plantas. Plantas transgénicas.

Células Animais

Culturas de células animais. Aplicações: laboratório, Indústrias Biotecnológicas e Indústria Farmacêutica. Clonagem terapêutica e medicina regenerativa.

6.2.1.5. Syllabus:

Microbial Biotechnology

Historical aspects of Microbial Biotechnology. Primary and secondary metabolic products. Microorganisms as cell factories. Expression and secretion vectors. Applications.

Biotechnology Areas of Application

Enzymes: production technologies and their industrial applications.

Plant Biotechnology

Genomes of plants. Plant tissue cultures. Transformation of plants : vectors and methodologies. Improvement of Plants. Transgenic Plants.

Animal Cells

Culture of animal cells. Applications in Laboratory, Biotech Industries and Pharmaceutical Industry. Therapeutic cloning and regenerative medicine.

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

Nesta UC é apresentada uma perspectiva global da investigação e aplicação da biotecnologia nos domínios da microbiologia, agricultura, e medicina. O módulo I é dedicado aos microrganismos e ao seu papel na indústria biotecnológica. São introduzidas técnicas de modificação de microrganismos, com vista à sua utilização como fábricas celulares, através da tecnologia do DNA recombinante. No módulo II são introduzidas técnicas da indústria biotecnológica em particular a produção e aplicação de enzimas. O módulo III é dedicado às plantas e suas aplicações biotecnológicas. Culturas de tecidos vegetais e técnicas de melhoramento de plantas são abordadas. É ainda introduzido o tema das plantas transgénicas e sua aplicação na agricultura. O módulo IV é dedicado às células animais. Neste módulo são introduzidos os conceitos e metodologias da cultura de células animais e tecidos, e sua aplicação. A clonagem terapêutica e medicina regenerativa são temas abordados.

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

In this CU an overview of the research and application of biotechnology in the fields of microbiology, agriculture,

medicine is presented. The module I is dedicated to microorganisms and their role in the biotechnology industry. Microorganisms modification and improvement techniques by recombinant DNA technology, in view of their use as cell factories are introduced. In Module II techniques of the biotechnology industry in particular the production and application of enzymes are addressed. The module III is dedicated to plants and biotechnological applications. Plant tissue culture and methodologies of plant improvement and breeding are discussed as well as transgenic plants and their application in agriculture. The module IV is devoted to animal cells. In this module are introduced the concepts and methodologies of the culture of animal cells and tissues. Therapeutic cloning and regenerative medicine are issues addressed.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias são leccionadas em aulas teórico-práticas em formato do tipo expositivo. Sessões de resolução de problemas e esclarecimento de dúvidas antecedem a realização dos testes teóricos. Adicionalmente, equipas de alunos apresentam e discutem com colegas e professores um artigo científico da literatura recente relacionado com as matérias lecionadas.

A avaliação das matérias leccionadas nas sessões teóricas-práticas é realizada em três testes ao longo do semestre. A avaliação da apresentação oral e discussão do artigo científico é realizada pelos docentes.

A classificação final é obtida do seguinte modo:

*0,23 * (cada um dos testes) + 0,31 * (apresentação e discussão do artigo)*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Subjects are covered in theoretical lectures in standard format. Problem-solving sessions will take place before each test. Additionally, the students grouped into teams need to present a scientific paper of the recent literature covering topics of the program. The oral presentation is discussed by student-peers and teachers and ranked by the teacher.

Grading is based on three tests covered the theoretical lectures and the oral presentation of the scientific paper.

Final Grade obtained as follows:

*0,23 * (each test) + 0,31 * (oral presentation and discussion of the paper)*

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

Nas aulas teóricas são expostas as matérias em formato standard e a consolidação de conhecimentos é acompanhada e monitorizada em sessões de resolução de problemas e esclarecimento de dúvidas contribuindo assim para uma assimilação mais completa dos novos conceitos.

No sentido de promover autonomia na aprendizagem, um espírito de iniciativa, interacção e criatividade, e comunicação, é exigido aos alunos que apresentem um artigo científico da literatura recente relacionado com as matérias lecionadas. As sessões de apresentação de artigos são programadas para as últimas três aulas do semestre. A apresentação é oral seguida de uma discussão com os colegas e professores.

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

Theoretical lectures will expose the relevant subjects, but consolidation of knowledge competencies and skills in such subjects is followed and monitored in problem solving sessions thus contributing to a more complete assimilation of new concepts.

To promote self-learning, initiative, creativity, communication and autonomy skills, students are asked to present orally and discuss a scientific paper of the recent literature. Teams of students are formed at the beginning of the course and at the end of each module students present a seminar of this work and discussed it with their teachers and colleagues.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livros:

- Molecular Biotechnology. 2010. Principles and Applications of Recombinant DNA. Bernard R. Glick and Jack J. Pasternak. ASM Press, USA.

- Biotecnologia: Fundamentos e aplicações. 2003. N. Lima e M. Mota (Editores). Lidel.

Artigos científicos diversos.

Mapa X - Engenharia Genética / Genetic Engineering**6.2.1.1. Unidade curricular:***Engenharia Genética / Genetic Engineering***6.2.1.2. Docente responsável e respectiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes - TP: 21h; PL: 96h***6.2.1.3. Outros docentes e respectiva carga letiva na unidade curricular:***Rosario Mato Labajos - PL: 48h; OT: 2h***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Pretende-se que os alunos: (i) compreendam a base molecular dos mecanismos de alteração genética e a sua importância para o estabelecimento da tecnologia do DNA recombinante; (ii) aprendam uma série de metodologias usadas em Engenharia Genética que são a base para a investigação em Genética a nível molecular e fundamentais em várias áreas da biotecnologia; (iii) adquiram capacidade de estabelecer elos comparativos entre as matérias leccionadas nas aulas teóricas e as experiências levadas a cabo nas práticas (estratégias, metodologias, análise e discussão de resultados, etc); (iv) fiquem aptos a discutir a aplicabilidade dos conceitos e metodologias aprendidos, a resolver problemas e questões práticas em Laboratório e saber interpretar e compreender artigos científicos em que são utilizadas essas metodologias. (v) melhorem a sua forma de comunicação: a clareza, o rigor na linguagem e o poder de síntese são qualidades fundamentais para a comunicação em ciência.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The students should be able (i) to understand the natural mechanisms of genetic exchanges at molecular level and their important role on the recombinant DNA technology establishment; (ii) to learn laboratory techniques and methodologies used in genetic engineering; (iii) to integrate the theoretical concepts and the practical approaches, and to design experimental strategies to developed different scientific proposals; (iv) to be able to read scientific papers developing a critical attitude; and (v) to develop of a good performance in oral communication of scientific matters in a clear and synthetic form.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Mecanismos de alteração Genética: mutação; recombinação; transferências genéticas. Análise genética de Bactérias e Fagos. Manipulação de genomas: vectores; enzimas utilizadas em clonagem molecular; estratégias de clonagem, screening dos recombinantes. Análise Genética funcional.

Práticas de laboratório: determinação da acção tóxica ou mutagénica de compostos químicos em mutantes de B. subtilis; identificação de mutações supressoras por sequenciação; transferência de plasmídeos com marcas de resistência a antibióticos, por conjugação entre estirpes de E.coli.

Práticas de bioinformática: utilização de bases de dados e de ferramentas bioinformáticas para comparação e análise de sequências; previsão de operões; identificação de mutações; estratégias de clonagem, construção de mutantes e produção de proteína heterólogas in silico.

Teórico/práticas: problemas práticos de mapeamento genético; estratégias de clonagem; mapeamentos de restrição.

6.2.1.5. Syllabus:

Mechanisms of genetic changes: mutation; recombination; gene transfer mechanisms. Bacterial and phage genetic analysis. Recombinant DNA Technology: restriction enzymes and restriction mapping; cloning vectors; enzymes used in molecular cloning; molecular cloning strategies; genomic and cDNA libraries; shotgun cloning and gene screening; chromosome walking; gene inactivation by RNA anti-sense; in vitro mutagenesis; production and characterization of recombination proteins; antibody production; western-blotting; Genetic functional analyses in post-genomic era.

Laboratory sessions: mutation reversions in B.subtilis mutants after different mutagenic treatments; plasmid transfer by conjugation between of E. coli strains; eene expression systems.

Practical of bioinformatics: use of databases to search DNA and amino acid sequences; used of bioinformatics tools for sequence analysis and comparison; prediction of operons regions; in silico transcriptional fusions and cloning strategies.

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

Na 1ª parte são abordados os mecanismos de alteração genética de forma a que os alunos compreendam a

base molecular desses mecanismos que estão na base do desenvolvimento de ferramentas utilizados em engenharia genética. Na 2ª parte são apresentadas uma série de metodologias e estratégias fundamentais para a clonagem molecular e manipulação de genomas. Na abordagem da Genómica funcional (3ª parte) vão debruçar-se sobre os aspectos dinâmicos da genómica, como a transcrição, expressão de genes e interacção entre proteínas. Nas práticas laboratoriais vão manipular estirpes bacterianas modelo, vectores de clonagem e aprendem diferentes formas de screening dos recombinantes de interesse. Estas aulas são acompanhadas por exercícios que fazem a ligação dos conteúdos teóricos e práticos. Nas práticas de bioinformática pretende-se que utilizem as bases de dados e as ferramentas necessárias para a resolução de problemas práticos.

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

In the 1st part of the syllabus it is envisioned the understanding of the natural mechanisms of genetic change as the molecular basis of the development of tools used in genetic engineering. The 2nd part follows up with essential tools, methods and strategies crucial to molecular cloning and genome manipulation. The Functional Genomics approach (3rd part) will look into the dynamic aspects of the genomics such as: transcription, gene expression and protein interactions. In laboratory practices will be established "hands on" through manipulation of bacterial strains used in genetic transfer, plasmids with different antibiotic resistance genes, screening of recombinants and mutants. These laboratory trainings are supplemented by tutorials linking the theoretical concepts and the practical's approaches. In bioinformatics practices the student will be able to use the databases and bioinformatics tools needed to solve practical problems in molecular genetics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A estratégia pedagógica assenta na separação entre: aulas teóricas (T) expositivas mas abertas a discussão; aulas práticas (P) laboratoriais com trabalhos relacionados com os conteúdos programáticos das (T); aulas (P) de Bioinformática para resolução de problemas práticos consultado as bases de dados e utilizando as ferramentas bioinformáticas; aulas (TP) para resposta a questionários de acompanhamento da matéria da (T) e resolução de problemas relacionados com a parte experimental; e por último trabalho de grupo não presencial (TBL), que consiste na resposta questionários online sobre os resultados obtidos nas práticas.

Recursos: slides das aulas teóricas; artigos; colectâneas de Exercícios/Problemas; protocolos das aulas práticas. É facultada a consulta de livros indicados na bibliografia e indicados os sites da internet utilizados nas aulas.

Avaliação: 3 testes parciais (65%); 5 TBL (15%); 3 relatórios das práticas (20%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching strategy involves: theoretical lectures (T) where the main concepts are presented and opened the students participation/discussion; laboratory practice (P) with practical protocols; Bioinformatics practice (P) using databases and bioinformatics tools; lecture handouts (TP), with exercises/problems series to follow-up the subject of (T) lectures; finally group work without attending (TBL) Team based Learning Sessions - online questionnaires about the results obtained in laboratory practice.

Assessment/grading method: the evaluation is made by 3 partial Tests along the semester (65%); and teamwork activities like 5 TBL(15%) and 3 Lab reports (20%).

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

As aulas teóricas decorrem com exposição oral da matéria. Os conteúdos teóricos iniciais visam uma aprendizagem sólida dos mecanismos moleculares envolvidos nas alterações genéticas, seguindo-se a aplicação destes conceitos à tecnologia do DNA recombinante, nomeadamente à obtenção ferramentas para a clonagem molecular e à manipulação de genomas; por último é abordada a Genómica funcional de forma a que os alunos consolidem os seus conhecimentos nos aspectos dinâmicos da genómica.

Estes conceitos teóricos são aplicados nos trabalhos de laboratório durante as aulas práticas e durante as aulas de bioinformática.

Colectâneas de exercícios e problemas práticos permitem consolidar e fazer a ligação entre os conteúdos teóricos e práticos.

Os questionários online são também um bom complemento para o acompanhamento da matéria e a auto avaliação dos alunos.

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

The main concepts are explained in the theoretical lectures, stimulating the students participation. The analysis molecular mechanisms involved in genetic alterations is the initial aim of these classes, following of the

achievement of the recombinant DNA technology and genome manipulation; finally the classes are addressed to Functional Genomic to consolidate knowledge in dynamic aspects of genomics.

These theoretical concepts are applied in laboratory work during the practical and bioinformatics sessions.

Collections of exercises and practical problems also allow you to link the theoretical and practical.

Online sessions - Team base learning, are also a good complement to the study of the different subjects.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Videira, A. (2011) – Engenharia Genética – Princípios e Aplicações. 2ª Edição. LIDEL.

Primrose. S. B. and Twyman, R.M: 2007. Principles of Gene Manipulation and Genomics. Blakwell Publishing. 7th Edition. CAPÍTULOS: 3, 4, 5, 6, 8 e 9.

Griffiths, A.J.F., Susan R. Wessler, Richard C. Lewontin, Sean B. Carroll. 2007. Introduction to Genetic Analysis. Publisher: W. H. Freeman. (9th Edition). CAPÍTULOS: 5, 10, 14, 15

Watson J.D., Caudy, A.A., Myers R.M and Witkowski, J.A. 2007, Recombinant DNA. Genes and Genomes – A short course. W.H. Freeman and Company; Cold Spring Harbor Laboratory press NY. (Thd Edition). CAPÍTULOS: 4, 6, 7 e 12.

Mapa X - Fisiologia / Physiology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fisiologia / Physiology

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

Maria Teresa Nunes Mangas Catarino - T: 35h; TP: 112h

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

n/a

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

Nesta unidade curricular os alunos deverão:

- 1. Ganhar um conhecimento integrado sobre os diversos mecanismos de funcionamento do corpo humano.*
- 2. Saber distinguir os diferentes tipos de células e a forma como se organizam em tecidos e órgãos.*
- 3. Adquirir noções básicas sobre a organização anatómica e funcional dos vários sistemas, assim como da sua regulação.*
- 4. Compreender que os mecanismos de regulação das funções corporais têm como objectivo a manutenção da homeostase das variáveis fisiológicas.*
- 5. Ter noção da importância do sistema nervoso e do sistema endócrino no controlo de todos os sistemas.*
- 6. Compreender a origem do potencial de membrana e a geração e transmissão do impulso nervoso.*
- 7. Conseguir relacionar certas patologias com sintomas e resultados de exames clínicos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this course the students should:

- 1. Comprehend the mechanisms of body function in an integrated manner.*
- 2. Distinguish the different types of cells and how they are organized in tissues and organs.*
- 3. Gain basic knowledge about the anatomy and the function of the various systems, as well as their regulation.*
- 4. Realize that the fundamental role of regulation is to maintain the homeostasis of important physiological variables.*

5. *Be aware of the importance of the nervous system and endocrine system in the control of all body functions.*
6. *Understand the origin of membrane potentials and the generation and transmission of nerve impulses.*
7. *Be able to relate certain pathologies with their symptoms and the results of clinical exams.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Homeostase. 2.Sistema Nervoso. Potencial de acção e sua propagação. Transmissão sináptica. Organização do sistema nervoso central e periférico. 3.Sistema endócrino. Princípios dos sistemas de controlo hormonal. O hipotálamo e a hipófise. Tiróide e glândulas supra-renais. 4.Músculo. Estrutura do músculo e mecanismo molecular da contracção muscular. Músculo esquelético, músculo liso e músculo cardíaco. 5.Fisiologia cardiovascular. Sistema circulatório. Coração e sistema vascular. Regulação da pressão arterial. 6.Fisiologia respiratória. Transporte de O₂, CO₂ e H⁺ entre tecidos. 7.Fisiologia renal. Regulação de água e iões: balanço de sódio, água e potássio. Regulação do cálcio e do pH. 8.Digestão e absorção de alimentos. Organização do sistema gastrointestinal. Fígado e pâncreas. 9.Regulação do metabolismo e balanço energético.

6.2.1.5. Syllabus:

1.Homeostasis: a framework for human physiology. 2.Neuronal signaling and the structure of the nervous system. Neural tissue, membrane potentials and synapses. 3.The endocrine system. Principles of hormonal control systems. Hypothalamus and pituitary gland. Thyroid gland. 4.Muscle. Skeletal muscle, smooth muscle and cardiac muscle. 5.Cardiovascular physiology. Heart and vascular system. Regulation of systemic arterial pressure. 6.Respiratory physiology. 7.The kidneys and regulation of water and inorganic ions. 8.The digestion and absorption of food. 9.Regulation of organic metabolism and energy balance.

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

No capítulo 1 é introduzida a noção de homeostase que permanece subjacente a toda a regulação das funções fisiológicas (ponto 4) e são descritos os diferentes tipos de células e a forma como se organizam em tecidos e órgãos (ponto 2). No capítulo 2 estuda-se o sistema nervoso, ao nível das células que constituem o tecido neural, da organização do SNC e do SNP e das respectivas funções. É descrita a geração e transmissão dos potenciais de acção e a transmissão sináptica (pontos 5,6). No capítulo 3 fala-se do sistema endócrino e do que o distingue do sistema nervoso (pontos 1,5,7). No capítulo 4 são caracterizados os diferentes tipos de células musculares, os mecanismos da contracção muscular e a junção neuro-muscular (pontos 1,2). Nos capítulos 5 a 8 são abordados os sistemas cardiovascular, respiratório, renal e gastrointestinal ao nível da anatomia, função e regulação (pontos 1,3,7). No capítulo 9 faz-se a integração do metabolismo no contexto do balanço energético do organismo.

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

The concept of homeostasis is introduced in chapter 1. The maintenance of homeostasis is the primary objective behind the regulation of body functions (point 4). In this chapter the different types of cells and tissues are also introduced (point 2). The nervous system is presented in chapter 2. The organization of CNS and PNS and their functions are described, as well as the generation and transmission of nerve impulses and synaptic activation (points 5,6). The endocrine system and their distinct properties are described in chapter 3 (points 1,5,7). The different types of muscle cells, the mechanisms of muscle contraction and the neuromuscular junction are presented in chapter 4 (points 1,2). In chapters 5 to 8 the cardiovascular system, the respiratory system, the urinary system, and the gastrointestinal system are described at the anatomical, functional and regulatory levels (points 1,3,7). Metabolism and energy balance are discussed at the whole body level in chapter 9.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular está organizada em aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas será feita a exposição dos conteúdos programáticos pelo docente, recorrendo a slides em powerpoint. As aulas teórico-práticas serão de dois tipos: i) aulas de resolução de problemas, ii) aulas de casos clínicos. Nas aulas teórico-práticas os alunos trabalham em grupo com acesso à Internet. O docente dá apoio aos grupos na resolução dos problemas e dos casos clínicos. No fim de algumas aulas TP serão entregues fichas para avaliação em grupo.

Avaliação

1. *Só serão avaliados os alunos que obtiverem frequência à disciplina.*
2. *Terão frequência os alunos que assistirem a um mínimo de 15 aulas (T+TP).*
3. *Nota final = 80 % nota teórica + 20 % nota TP*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is organized in lectures, problem solving workshops and discussion of clinical cases. The contents of the course will be presented to the students during the lectures. The application of the concepts and integration of the different systems will be made in the workshops where the students will work in small groups with internet access. In some classes the groups will be asked to solve problems, clinical cases, or answer questions for evaluation. The final mark of the course is the result of a theoretical part (80%) and a practical part (20%). The mark of the theoretical part will be the average of five examination papers made during the semester and the practical part will be the mark obtained by the group in the workshops and discussion of clinical cases.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos da aprendizagem ao nível da compreensão dos mecanismos de funcionamento do corpo humano e da sua regulação (descritos nos pontos 1 a 6 dos objectivos de aprendizagem), serão fundamentalmente leccionadas nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas os alunos irão trabalhar em grupo na aplicação dos conhecimentos a problemas numéricos, a problemas de interpretação e a casos clínicos sobre patologias de alguns sistemas (ponto 7 dos objectivos de aprendizagem). O objectivo das aulas teórico-práticas é tornar os alunos mais autónomos na pesquisa e selecção de informação científica e incentivar a compreensão e integração dos assuntos abordados nas aulas teóricas, contribuindo para a consolidação dos conhecimentos. Nas aulas teórico-práticas o docente dará apoio aos alunos, tanto na resolução dos problemas, como na discussão dos casos clínicos.

A aquisição dos conhecimentos teóricos e de aplicação prática será avaliada através de testes escritos individuais e da resolução em grupo de fichas de avaliação e casos clínicos nas aulas teórico-práticas. A frequência tem como objectivo garantir que o aluno acompanha a unidade curricular.

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

The theoretical knowledge necessary to accomplish the learning objectives defined in points 1 to 6 (Understanding the mechanisms of body function and their regulation) will be ministered in the lectures. In the problem solving workshops the students will work, in small groups with internet access, in the application of the theoretical knowledge to numerical problems, comprehension problems, and clinical cases (to fulfill the objective expressed in point 7). The objective of the workshops is to improve the understanding and integration of the course contents and to develop autonomy in the scientific information search. The teacher will support the students in problem solving and clinical case discussion.

The acquisition of theoretical knowledge and the comprehension skills will be evaluated by individual examination papers. The group work in problem solving and clinical case discussion will be evaluated by a series of assignments given to the groups during the workshops.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Vander's HUMAN PHYSIOLOGY: The Mechanisms of Body Function

12th Edition (2011)

Widmaier, Raff, Strang

Editora Mc Graw Hill

Mapa X - Seminário / Seminar**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Seminário / Seminar

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

João Manuel Gonçalves Couceiro Feio de Almeida - OT: 18h; S: 1h

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

Margarida Casal Ribeiro Castro Caldas Braga - OT: 10h; S: 1h

Rita Leonor Alvares Cabral Fior Sousa Soares - OT: 8h; S: 1h

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

- 1)Providenciar os princípios básicos e conceitos inerentes à comunicação científica;*
- 2)Explorar as particularidades das várias formas de comunicação requeridas;*
- 3)Reforçar as dicotomias expressão escrita|oral e comunicação técnica|corrente;*

4) Encorajar o raciocínio autónomo na interpretação de resultados e formulação de conclusões.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1) To provide the basic principles and concepts inherent in scientific communication;*
- 2) To explore the particularities of the various communication media required;*
- 3) To strengthen the dichotomies: written vs. oral expression; and general vs. technical communication;*
- 4) Encourage independent reasoning in the interpretation of results and formulation of conclusions.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- a) Produzir poster científico*
- b) Produzir manuscrito de artigo científico sobre um determinado conjunto de resultados*

6.2.1.5. Syllabus:

- a) To make a scientific poster*
- b) To write a short scientific manuscript about a given set of results*

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

Os pontos a, b do programa satisfazem os objetivos 1 e 2. O ponto b satisfaz o objetivo 3 na medida em que contraria a tendência atual para a generalização e imediatismo no discurso. Todos eles requerem uma progressão natural em direção à satisfação do objetivo 4.

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

Items a, b program meet objectives 1, and 2. The item b satisfies the goal 3 in that it goes against the current trend to use generic discourse, and unspecific wording.

They all require a natural progression towards the satisfaction of goal 4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sessões públicas de sensibilização e apoio tutorial.

Componentes da avaliação da comunicação em poster (40% do total):

- (i) Originalidade e qualidade da expressão gráfica, 20%;*
- (ii) Clareza na exposição e disposição dos assuntos, 30%;*
- (iii) Precisão e rigor no emprego da linguagem, 30%;*
- (iv) Legibilidade e produção gráfica, 20%*

Componentes da avaliação da comunicação em mini-artigo (60% do total):

- (i) Clareza na exposição e disposição dos assuntos, 40%;*
- (ii) Precisão e rigor no emprego da linguagem, 30%;*
- (iii) Capacidade demonstrada na interpretação dos dados, 10%;*
- (iv) Conformidade às normas impostas, 20%.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Public sessions designed to increase awareness about the involve concepts, and challenges. Tutorial support.

Assessment of the poster components (40% of total):

- (i) Originality and quality of graphic expression, 20%;*
- (ii) Clarity on display and arrangement of subjects, 30%;*
- (iii) Accuracy and precision in the use of language, 30%;*
- (iv) Readability and graphic production, 20%*

Assessment of the short-communication manuscript components (60% of total):

(i) Clarity on display and arrangement of subjects, 40%;

(ii) Precision and accuracy in the use of language, 30%;

(iii) Demonstrated ability to interpret the data, 10%;

(iv) Compliance with the instructions to authors, 20%.

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

Os principais conceitos são apresentados nas sessões públicas de apoio e orientação e serão aprofundados pelos alunos com o apoio da bibliografia facultada e do apoio tutorial. Esses conceitos serão implementados nos materiais a submeter que são avaliados de um ponto de vista exclusivamente comunicacional.

A frequência implica a assistência a pelo menos uma das sessões públicas para assegurar uma comunicação eficiente dos objetivos.

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

The main concepts are presented in public sessions for support and guidance and students will also have the provided literature, and tutorial support. These concepts will be implemented in the materials to be submitted. These will be exclusively assessed by their coherence, and technical merits.

The frequency implies assistance to at least one of the public meetings to enforce an efficient communication of the course objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Riley M. 2012. Write Like A Pro, 1st ed. Bookboon.com. (<http://bookboon.com/en/textbooks/career-job-search/write-like-a-pro>)

Basten G. 2010. Introduction to Scientific Research Projects, 1st ed. Bookboon.com. (<http://bookboon.com/en/textbooks/biology-biochemistry/introduction-to-scientific-research-projects>)

Ivey A. 2010. Perfect Presentations - How You Can Master the Art of Successful Presenting, 1st ed. Bookboon.com. (<http://bookboon.com/en/textbooks/personal-development/perfect-presentations>)

Garner E. 2012. The A to Z of Presentations, 1st ed. Bookboon.com. (<http://bookboon.com/en/textbooks/personal-development/the-a-to-z-of-presentations>)

Raveenthiran V. 2005. The 10 commandments of oral presentations. Student BMJ 13:353–396. (<http://student.bmj.com/student/view-article.html?id=sbmj0510374>)

Block SM. 1996. Do's and don't's of poster presentation. Biophysical Journal 71:3527.

Mapa X - Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes - OT: 7h

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

Todos os docentes da área científica principal da Licenciatura em Biologia Celular e Molecular - OT: 7h

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

O Programa de Introdução à Investigação Científica (PIIC) visa promover a participação de estudantes, desde cedo na sua formação, em projetos de investigação científica coordenados por docentes e investigadores da faculdade. Através do programa, o estudante que dele participe deverá ter contacto com práticas de investigação científica e adquirir conhecimento do modo de funcionamento de projetos de investigação.

Desenvolverá aptidões de apresentação e explicação de resultados científicos, e competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do projeto em que o estudante esteja envolvido.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Undergraduate Research Opportunities Program (UROP) program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in research projects developed by academic staff of the faculty. Through UROPs, the student will have contact with scientific research environment and gain knowledge of how research projects work. The student will develop skills in presenting and explaining research results, and transferable skills of working in teams, oral and written communication, and independent learning. Depending on the specific project chosen by the student, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills in the project area.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

6.2.1.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

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):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação de estudantes em projetos de investigação, no âmbito do Programa de Introdução à Investigação Científica. Cada entrada nessa lista deverá apresentar o projeto em que o estudante será enquadrado, um plano de trabalhos sumário, e o orientador científico.

O estudante escolhe a participação num dos projetos da lista. Havendo vários estudantes interessados numa mesma participação, cabe ao orientador científico escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho ao longo do semestre, com especial incidência no período entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte, tendo durante esse período orientação tutorial. A avaliação é feita por relatório final das atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação do orientador, de avaliação contínua que este tenha feito do trabalho ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of UROP offers, for the participation of students in research projects. Each entry in the list must present the research project in which the student will be integrated, the work plan for the student, and the name of the scientific supervisor. The student chooses one of the UROP's offers. If several students choose the same offer, it is up to the supervisor to select one of the students. The student carries out the work plan along the semester, with special incidence in the period between the end of exams and the beginning of the next semester. The assessment is made by a final report, describing the activities and results obtained. The assessment can be complemented with further information collected by the supervisor during the activities.

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

A existência de uma oferta atualizada de participação em projetos de investigação científica permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades de investigação. Sendo esta oferta sempre, necessariamente, integrada em projetos de investigação em curso na faculdade, sob a coordenação de docentes ou investigadores, projetos esses que envolvem equipas de investigação, é oferecida ao estudante a oportunidade de trabalho em equipa. Do contacto com a equipa de investigação, que durante o período intercalar (entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte) será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de investigação da equipa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas essas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do docente orientador. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

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

The existence of an up-to-date list of UROP offers allows interested students to participate in real research activities carried out by academic staff of the Faculty. Given that the offer must be integrated in ongoing research projects, carried out by teams of researchers, it is guaranteed that the student will work in a team, and necessarily given the opportunity to develop skills of teamwork. From the contact with the research team, which during the intercalary period (between the end of exams and the beginning of the next semester) will be daily or

close to daily, the student will get to know scientific research practices of the project. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student in independent learning, with supervision. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.

Depends on the specific project chosen by the student.

Mapa X - Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program

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

Ana Madalena Peres de Drumond Ludovice Mendes Gomes - OT: 7h

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

Todos os docentes da área científica principal da Licenciatura em Biologia Celular e Molecular - OT: 7h

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

O Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP) visa promover a participação de estudantes, desde cedo na sua formação académica, em atividades em ambiente empresarial. Através do programa, estudante tomará conhecimento do modo de funcionamento do trabalho em ambiente empresarial na área do curso, respeitando regras básicas como os horários da empresa, cumprimento de tarefas de acordo com ordens recebidas, etc, e tomará contacto com a atividade profissional de graduados com o seu curso. Desenvolverá competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do trabalho que o estudante desenvolve na empresa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Undergraduate Practice Opportunities Program (UPOP) program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in practical activities in non-academic environment. Through UPOPs, the student should get to know the working environment of the company in the area of her degree, respecting the basic rules of the company, and should get to know what is the role in the company of the employees that already have the degree. (S)he is expected to develop transferable skills in working in teams, oral and written communication, and independent learning. Depending on the specific work developed by the student in the company, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills relevant to the placement.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

6.2.1.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

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):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação em projetos em ambiente empresarial, no âmbito do PIPP. Cada entrada na lista apresenta o nome da empresa, o projeto em que é enquadrado, um plano de trabalhos sumário, o período em que as atividades são desenvolvidas, e os orientadores na empresa e científico. O estudante escolhe um dos projetos da lista. Havendo vários interessados numa mesma participação, cabe ao orientador na empresa escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho com orientação tutorial, no período designado, devendo esse período, em princípio, coincidir com o período entre o final dos exames e o início do semestre seguinte. As atividades de

PIPP podem também ser consideradas como parte de estágios mais alargados (e.g. estágios de Verão). A avaliação é feita por relatório onde o estudante descreve as atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação dos orientadores colhida no decurso do trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of UPOP offers, for the participation of students in projects in nonacademic environment. Each entry in the list has the name of the company, the project in which the student will be integrated, the work plan, the period in which the activities take place, and the names of the supervisor in the company and the scientific supervisor. The student chooses one of the UPOP's offers. If several choose the same offer, it is up to the supervisor in the company to select the student. The student carries out the work plan with supervision, in the designated period, which in principles is the period between the end of exams and the beginning of the next semester. UPOP projects can also be considered as part of larger internships in a company (e.g. summer internships). The assessment is made by a final report, where the student describes the activities, and can be complemented with information collected by the supervisors during the period.

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

A formação da lista de ofertas no âmbito no Programa de Introdução à Prática Profissional, selecionadas pela comissão científica do curso permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades em ambiente empresarial. Através dessa seleção, é garantido que as atividades do estudante, supervisionadas pelo orientador, são integradas em equipas na empresa. Do contacto com a equipa e orientador na empresa, que durante o período das atividades será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de trabalho de engenharia da empresa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas estas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do orientador científico. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

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

The UPOP offers, selected by the scientific committee, allow interested students to participate in real projects carried out in non-academic environment. Through the selection process it is guaranteed that the activities of the student will be integrated in teams in the company. From the contact with the team, and with the supervisor in the company, which will be daily or close to daily, the student will get to know the work practices of the company in engineering projects. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student with independent learning, with supervision from the academic supervisor. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.
Depends on the specific project chosen by the student.*

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As diferentes UC têm uma organização baseada em aulas teóricas, práticas e teórico-práticas. Dentro deste enquadramento é concedida autonomia aos responsáveis das várias UC para definirem os métodos que melhor se adequam à transmissão de informação, aplicação prática e desenvolvimento de competências.

Algumas UC utilizam a Aprendizagem Baseada em Equipa (Team-Base Learning), utilizando o tempo de aula para atividades que não podem ser realizadas individualmente por cada aluno, como sejam tarefas que requerem colaboração em equipa e discussão de dúvidas com o professor ou com os colegas.

(<http://www.teambasedlearning.org>)

As metodologias de ensino privilegiam a componente laboratorial e a capacidade de trabalhar em equipa, bem como a capacidade de comunicação através da apresentação de temas ou artigos em formato de seminários de modo a fortalecer nos alunos capacidades de comunicação.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

Different courses have an organization based on theoretical lectures, practical and theoretical-practical. Within this framework, the teacher is granted autonomy to define the methods best suited to the transmission of information and acquisition of skills.

Some courses follow the Team-base Learning approach, using the classroom time for activities that cannot be completed by a student alone but require teamwork and discussion with the teacher and partners.

(<http://www.teambasedlearning.org>).

The teaching methodologies emphasize the laboratory component, the ability to work in a team, and the presentation of seminars, in order to develop communication skills and encourage an attitude of self-confidence.

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

A carga horária inicialmente definida baseia-se na experiência dos docentes e em inquéritos feitos semestralmente aos estudantes. A FCT efetua, em todos os semestres, inquéritos junto do corpo docente e dos estudantes para verificar, entre outros aspetos, a adequabilidade da carga horária de trabalho dos ECTS previstos para cada unidade curricular.

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

The workload was initially based on student surveys and on the experience of academic staff. Currently, FCT carries out surveys in all semesters, involving both teachers and students, to check the suitability of the ECTS workload estimated for each curricular unit.

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

Os objetivos de cada unidade curricular estão acessíveis online, na plataforma de informação académica oficial da FCT, CLIP, que inclui o método de avaliação, sumários, créditos e outras informações relevantes. Os elementos de estudo podem ser também disponibilizados nesta plataforma, ou no Moodle, plataforma oficial para esse efeito, que tem a vantagem de permitir a interação professor/aluno. As várias formas de avaliação em cada UC (testes, exames, relatórios) são concebidas e estruturadas pelos docentes de cada UC de forma a garantir uma avaliação adequada da aprendizagem em função dos objetivos. A adequação da avaliação aos objetivos é garantida ao nível da Coordenação do curso, através da reunião de responsáveis/regentes das UC, de modo analisar/corrigir os métodos de avaliação em cada semestre curricular. A Coordenação do Curso tem igualmente intervenção na calendarização da avaliação de modo a que esta tenha uma distribuição equilibrada ao longo do semestre.

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

The objectives of each course are available online, at the FCT official information platform, CLIP, including the evaluation method, contents, credits, and other relevant information. Study support elements are also made available in the same platform. The various forms of assessment in each UC (tests, exams, laboratory classes, etc.) are designed and structured by all teachers associated with the UC, ensuring an adequate assessment of the learning goals.

The adequacy of the assessment objectives is ensured with the coordination of the course, in the meetings of responsible / regents of each UC with the Course Coordinator, in order to analyze / correct methods of evaluation in each semester, taking into account the results of the surveys to students. The Course coordinator also makes sure that assessment moments are as well distributed as possible throughout the semester.

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

LBCM caracteriza-se por ter uma forte componente laboratorial, facultando competências não só a nível de execução laboratorial, mas também a nível da análise crítica dos dados experimentais. As atividades laboratoriais articulam-se com a apresentação de relatórios cuja discussão deve ter em conta o estado da arte. Em várias UC é requerido aos alunos a apresentação oral e discussão de trabalhos, artigos científicos, casos de estudo, promovendo assim a realização de atividades de pesquisa, análise bibliográfica e análise crítica de artigos. Na UC Seminário os alunos desenvolvem competências nas várias vertentes da comunicação em ciência. No Programa de Introdução à Investigação Científica os alunos realizam um curto estágio cujo tema se integra na investigação desenvolvida no laboratório escolhido pelo aluno. Estas competências têm-se revelado uma mais-valia na aquisição de habilitações práticas e na familiarização dos estudantes com o ambiente laboratorial.

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

A strong laboratory component, starting in the 1st Semester, provide experimental execution skills, as well as in writing of reports describing critical analysis of experimental data in light of the state of the art.

In many UCs, the students must perform oral presentations and discussion of essays, scientific papers and case studies, thereby promoting skills related to literature review and critical analysis of articles.

In the UC "Seminar" the students develop skills in science communication and in the course "Program Introduction to Scientific Research" they choose a project which will be developed in a research laboratory. These skills have proved advantageous for the integration of students in different research teams at FCT and other institutions.

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	41	46	48
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	29	32	35
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	9	10	8
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	1	3	2
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	2	1	3

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 dos alunos por UC e por área científica é continuamente monitorizado.

As taxas de aprovação médias nas áreas científicas das UC obrigatórias e opcionais, com mais de 10 alunos inscritos, dos alunos avaliados entre 10/11 e 13/14 são as seguintes:

- *Biologia: 93% - 98%*
- *Ciências Humanas e Sociais: 98%-100%*
- *Química: 87% - 91%*
- *Física: 76 % - 86%*
- *Matemática: 76% - 81%*
- *Informática: 90% - 100%*
- *Qualquer área científica: 93%-97%*
- *Competências Complementares: 100%*

Não há diferenças significativas de sucesso escolar entre áreas científicas (entre 85% a 100%), com exceção da Física e da Matemática, áreas que para estes alunos são normalmente menos atrativas, cujo sucesso escolar baixa ligeiramente (76%-86%).

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

The student's academic success is continuously monitored.

The average academic success rates are presented by scientific area, encompassing both compulsory and optional courses, with more than 10 students enrolled, between 10/11 and 13/14 (last four years)

- *Biology: 93% - 98%*
- *Humanities and Social Sciences: 98% -100%*
- *Chemistry: 87% - 91%*
- *Physics: 76% - 86%*
- *Mathematics: 76% - 81%*
- *Informatic: 90% - 100%*
- *Any scientific field: 93% -97%*
- *Complementary Skills: 100%*

There are no significant differences in the academic success rates between the scientific areas (from 85% to 100%), with the exception of Physics and Mathematics. These areas are always less attractive for these students resulting in a slightly lower academic success rate (76% -86%).

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

Os resultados do sucesso escolar são analisados primeiramente ao nível da Coordenação do Curso e posteriormente no Conselho de Departamento. Com base nesta análise, e em caso de necessidade, em diálogo com os responsáveis das unidades curriculares são discutidas alterações às práticas pedagógicas e aos métodos de avaliação. As alterações são sempre debatidas e ajustadas nas reuniões do Conselho de Departamento. Os índices de sucesso escolar obtidos até ao presente não têm justificado alterações profundas das metodologias pedagógicas, embora seja realizada uma monitorização constante e aconteçam ajustes periódicos.

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

Academic success is analyzed by the Course Coordinator and the Department Council. Based on this analysis,

if necessary, changes concerning teaching practices and methods of assessment will be decided together with the teacher responsible for the UC. Such changes are further discussed and adjusted in the meetings of the Department Council.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	7.1

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação (quando aplicável).

Os docentes que desenvolvem investigação em área científica coincidentes ou afins ao Ciclo de Estudos estavam, no período 2008 – 2013, integrados nas seguintes Unidades de Investigação: CREM (Centro de Recursos Microbiológicos, class. Muito Bom), ITQB (Instituto de Tecnologia Química e Biológica, class. Excelente), REQUIMTE, class. Excelente), CIGMH (Centro de Investigação em Genética Molecular Humana, class. Bom), iMed.UL (Research Institute for Medicine and Pharmaceutical Science, class. Muito Bom), CQE-IST (Centro de Química Estrutural, class. Excelente), CBAA (Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, class. Muito Bom). Esta diversidade e complementaridade do corpo docente nos domínios da Biologia Celular, Genética Molecular, Microbiologia permite transmitir aos alunos uma visão simultaneamente ampla e integrada da Biologia Celular e Molecular. A maioria destes docentes e investigadores passará a partir de 2015 a estar integrada numa nova Unidade de Investigação, a UCIBIO.

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

FCT Faculty members conducting research in areas related to the Study Cycle, were integrated in the following Research Units in the period 2008-2013: CREM (Centro de Recursos Microbiológicos; Very Good); ITQB (Instituto de Tecnologia Química e Biológica, Excellent); REQUIMTE, Excellent), CIGMH (Centro de Investigação em Genética Molecular Humana, Bom), iMed UL (Research Institute for Medicine and Pharmaceutical Science, Very Good); CQE-IST (Centro de Química Estrutural, excellent); CBAA (Centro de Botânica Aplicada à Agricultura; Very Good). This diversity and complementarity among Faculty members in the areas of Cell Biology, Molecular Genetics and Microbiology conveyed to the students a broad and integrated vision of Cellular and Molecular Biology. Most Faculty members will in the near future integrate UCIBIO (<http://www.requimte.pt/ucibio/homepage>), a new research unit.

7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/987376e9-ce22-2adf-538a-54415045b88c>

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/987376e9-ce22-2adf-538a-54415045b88c>

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

*No período 2008 - 2012 vários docentes envolvidos na lecionação de LBCM foram galardoados com prémios de estímulo à investigação e translação para a sociedade (e.g. prémio da European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases ESCMID-Award 2011) sobre estudos da fisiologia de *S. aureus*; prémios Santander Totta em 2012 sobre novo método de nanodiagnóstico e em 2013 sobre nova terapia contra o cancro da mama). Destaca-se também o estabelecimento de colaborações com empresas, tais como a Sumol+Compal, Biopremier, STAB-Vida e com instituições hospitalares (e.g. Hospital do Barreiro). Estas colaborações compreenderam desenvolvimento de projetos de investigação aplicada, a realização de estágios profissionais e a formação avançada, nomeadamente doutoramentos em ambiente empresarial. Elementos do corpo docente contribuíram ainda para a translação de atividades de investigação aplicada para o setor empresarial com a criação de novas spin-offs tais como a HeartGenetics SA.*

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

In the period 2008-2012, three research prizes were awarded to Faculty members/Researchers involved in the LBCM, namely the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases - ESCMID-Award 2011 for S.aureus physiology studies, Santander Totta prizes in 2012 and 2013, for a new methodology in nanodiagnosics and for a new therapy for breast cancer, respectively. Collaborations were established with institutions and enterprises with various purposes in view (e.g. Sumol+Compal, Bipremier, STAB-Vida and Hospitals (e.g. Hospital do Barreiro). These collaborations consisted in applied research projects, hosting professional internships and advanced training, like PhDs in the entrepreneurial environment. Faculty members also contributed to the translation of applied research activities to the entrepreneurial environment with the creation of spin-offs such as HeartGenetics SA.

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

As atividades da PIIC, "Programa de Introdução à Investigação Científica" decorrem normalmente no âmbito do plano de trabalhos de projetos de investigação financiados em concursos nacionais ou estrangeiros e realizados em Laboratórios do DCV ou noutros departamentos da FCT, mediante a prévia aprovação do responsável da UC.

O intercâmbio com outras instituições ocorre ao abrigo de colaborações informais, a nível nacional (e.g. instituições da UNL como ITQB, IHMT e FCM; Fundações como IGC e FC; Centros de Investigação de outras instituições como IMM/FM/UL, CNC/UC, IBMC/UP; INSA; IICT; INIAV.), ou mesmo a nível internacional (e.g. Institute for Molecular Medicine, Helsinki University, Finland; Institut Curie, Paris; Medical Humanities Sheffield, UK; ParisBritish American Tobacco, R&D centre, Southampton, UK.), ou acordos formais (e.g. programa Erasmus).

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

The activities of the PIIC "Programa de Introdução à Investigação Científica" "usually arise in the context of research projects, with national or international funding, in DCV laboratories or in other departments FCT, with prior approval and acceptance of the UC coordinator.

The interchange with other institutions occurs under informal collaborations at national level (e.g. UNL institutions as ITQB, IHMT and FCM; Foundations as IGC and FC; Research Centres of other institutions such as: IMM / FM / UL, CNC / UC, IBMC / UP; INSA; IICT; INIAV), or even internationally (e.g. Institute for Molecular Medicine, Helsinki University, Finland, Institut Curie, Paris; Medical Humanities Sheffield, UK; British American Tobacco, R & D Centre, Southampton, UK.), or formal agreements (e.g. Erasmus) .

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

Decorrendo de estudos solicitados pela UNL à Universidade de Leiden, a FCT/UNL tem efetuado periodicamente a monitorização e avaliação das publicações e outros índices de produtividade. As direções das Unidades de Investigação com relevância para o ciclo de estudos realizam avaliações internas e monitorizam a produtividade por via da quantificação de publicações científicas indexadas. Além disso, a atividade de investigação dos docentes e investigadores associados ao ciclo de estudos no contexto das Unidades de Investigação a que pertencem tem sido sujeita a avaliações periódicas por painéis internacionais nomeados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. No DCV são organizadas, durante o período letivo, conferências semanais que incluem por vezes a apresentação pública dos trabalhos de dissertação de mestrado e de doutoramento.

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

As a result of a survey commissioned to Leiden University, FCT/UNL periodically monitors and evaluates scientific publications and other productivity indicators. The leaderships of Research Units relevant for the LBCM perform internal evaluations and promote productivity through monitoring of publications in indexed journals. Moreover, research performed by Faculty members involved in LBCM has been evaluated in the context of the Research Units to which they belong, by international panels appointed by Fundação para a Ciência e a Tecnologia. During the academic year, weekly conferences are organized at DCV, where both researchers and students of different levels regularly present their work.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

Das atividades de divulgação realizadas pelo DCV salientam-se:

- *"A Modulação da Tomada de Decisão: Pode o cérebro ser influenciado?" - Comemorações do Ano Europeu do Cérebro 2014*

- *Workshop no âmbito do Encontro Juvenil da Ciência 2013: “O laboratório fluorescente”; “O verme elegante – em busca do Nobel”*
- *“BIO/FCT2010 – Biodiversidade no Campus da Caparica” evento realizado em conjunto com a Biblioteca da FCT e o DCEA. Comemoração do Ano Inter. da Biodiversidade-2010*
- *“A rEvolução Darwiniana”, evento realizado em conjunto com a Biblioteca da FCT, integrado nas comemorações do Ano Darwin 2009 que mereceu o primeiro prémio do concurso “Evolve your library” da Editora Springer.*
- *Preparação anual de alunos do Ensino Secundário para as European Union Science Olympiad*
- *Participação na EXPO FCT, com uma mostra da oferta educativa e da investigação do DCV.*
- *Participação no FCT-Spring Science Day*
- *Apoio do DCV nas Jornadas Tecnológicas da FCT-JORTEC de Biologia Celular e Molecular*

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

Among the activities carried out by DCV, the following are highlighted:

- *“ Modulation of Decision Making: can the brain be influenced? ”, the Celebrations of the European Year of the Brain 2014*
- *Workshop in the Young Gathering of Science, 2013: “ The fluorescent laboratory ” and “ The elegant worm - in search of the Nobel ”*
- *“BIO/FCT2010 - Biodiversity on Campus da Caparica ”, the Celebration of the International Year of Biodiversity -2010*
- *“ The Darwinian Revolution ”, series of events celebrating Darwin Year 2009, who was awarded the 1st prize “Evolve your library” of the Springer publisher*
- *Training of High School students participating in the International Biology Olympiad*
- *Participation in the EXPO FCT, an annual event, displaying the educational offer at DCV and some of the scientific research conducted in the Department.*
- *Participation in FCT -Spring Science Days*
- *Support of DCV in the FCT Technology Days - JORTEC of Cell and Molecular Biology*

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

O DCV tem tido ao longo do tempo diversos projetos de colaboração com a Indústria, tanto no âmbito da investigação como da de prestação de serviços.

A coleção portuguesa de leveduras PYCC está sediada no DCV e presta serviços de safe depositing, certificação de microrganismos e consultoria para empresas do ramo alimentar.

Diversos Membros do DCV participam nos corpos editoriais de revistas e corpos dirigentes de organizações científicas, nacionais e internacionais e têm estado regularmente envolvidos na organização de congressos e conferências (MicroBiotec, Jornadas Portuguesas de Leveduras; Jornadas Portuguesas de Genética; 2nd Symposium “The Dynamics of Peptidoglycan Structure and Function: New Insights into the ‘Great Wall’”. Cascais, Portugal. September 28 - 30, 2011. Participaram também em ações desenvolvidas ao nível das Escolas Secundárias para alunos do 10º e 11º anos, que envolvem palestras temáticas e workshops que incluem aulas teórico práticas.

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

DCV collaborates regularly with industry, in applied research projects and as service provider. The Portuguese Yeast Culture Collection, housed at DCV, provides safe keeping services for the food and beverage industry.

Several DCV Faculty are members of the Editorial Boards of Scientific Journals and Governing bodies of Scientific Organizations and have been involved in the organization of Scientific Meetings, like MicroBiotec, Jornadas Portuguesas de Leveduras, Jornadas Portuguesas de Genética and the 2nd Symposium “The Dynamics of Peptidoglycan Structure and Function: New Insights into the ‘Great Wall’”. Cascais, Portugal. September 28 - 30, 2011.

Actions in the context of secondary schools for students (10th and 11th years), involving thematic lectures and Advanced Training Workshops.

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

A webpage da FCT/UNL (www.fct.unl.pt) apresenta um guia com dados relevantes sobre o ensino, planos curriculares, objetivos, oportunidades profissionais, valores das propinas, etc para todos os Ciclos de Estudos, entre os quais LBCM. Na página web do DCV (<http://www.dcv.fct.unl.pt>) é dada informação detalhada sobre o ciclo de estudos. Paralelamente, a página da UCIBIO (<http://www.ucibio.pt>) apresenta a Unidade de Investigação onde participa a maioria dos docentes e investigadores do DCV. A FCT/UNL apresenta igualmente uma página no Facebook.

Outras iniciativas de divulgação:

- *Edição de panfletos com o ciclo de estudos bem como de um vídeo de divulgação da LBCM no Youtube*
- *Participação na Mostra de Ensino Superior Futurália*
- *Participações em ações de divulgação junto de escolas secundárias enquadradas pela Divisão de*

Comunicação e Imagem da FCT**• Anúncios em Jornais diários e semanários****7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.**

The FCT/UNL webpage (www.fct.unl.pt) includes a Student Guide containing all relevant data on teaching, curricula, objectives, professional outlooks, calendar deadlines, stipends, workplans, etc, for courses in all cycles of studies, including LBCM. All this information is presented as well in a pamphlet of mass distribution. FCT/UNL also has a page in Facebook so as to keep in touch and share the news with present and former students.

Detailed information on the LBCM cycle of studies is to be found in the Department of Life Sciences webpage (<http://www.dcv.fct.unl.pt>) and in an informative pamphlet. In addition, the site of UCIBIO (<http://www.ucibio.pt>) displays the Research Center where Department of Life Sciences is included, its researchers and their research projects.

Further publicity include participation in events such as Mostra de Ensino Superior de Almada e Futuralia, institutional visits to local High Schools and advertisements in the national press.

7.3.4. Nível de internacionalização**7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level**

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados na instituição / Percentage of foreign students	4.7
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	4.2
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0.5
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	4.8
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**

- *Ciclo de estudos com forte procura (em média 10 candidatos por vaga), ficando as vagas completamente preenchidas na 1ª fase de candidaturas; notas mínimas de entrada têm variado entre 15,7 e o 14,8, as mais elevadas do país considerando cursos afins.*
- *Estrutura curricular proporciona uma sólida formação em Biologia Molecular e Celular e acompanha a rápida evolução do conhecimento nesta área.*
- *Baixos índices de retenção.*
- *Sinergias com outros departamentos da FCT/UNL, nomeadamente o Departamento de Química*
- *Forte componente experimental, preparando os alunos para uma progressão a nível de 2os ciclos em diversas áreas de especialização.*
- *Corpo docente com excelente inserção na comunidade científica nacional e internacional, integrados em centros de investigação financiados pela FCT, gerando ambiente de exigência e rigor científico.*
- *Excelente produtividade científica do conjunto dos docentes do DCV (artigos em revistas com revisão, livros, comunicações em congressos), muitos envolvendo colaborações nacionais e internacionais.*
- *Participação dos docentes num elevado número de projetos de I&D e de colaboração científica internacional.*
- *Integração dos alunos nas atividades de investigação DCV, não apenas ao nível da PIIC mas também em regime de voluntariado.*
- *A maioria dos docentes estão em exclusividade na FCT/UNL o que facilita o apoio e acompanhamento dos alunos.*
- *Ações de Tutoria que facilitam a integração dos estudantes do 1º ano e os apoiam no seu percurso académico.*
- *Os recursos materiais postos à disposição dos alunos que incluem laboratórios de ensino bem equipados para a realização de aulas laboratoriais e laboratórios de investigação acessíveis aos alunos.*
- *Estrutura organizacional bem definida e bem dimensionada que inclui a Coordenação do Ciclo de Estudos e Coordenação do Departamento preponderante no Ciclo de Estudos (DCV).*
- *Os procedimentos de recolha, gestão e utilização de informação relativa às UCs, bem como para monitorização e avaliação do Ciclo de Estudos, estão bem estruturados.*
- *Maioria dos alunos progride para estudos de 2º Ciclo.*
- *Disponibilidade de espaços de trabalho em grupo e individual, incluindo uma sala de utilização exclusiva pelos alunos dos dois ciclos de estudos (1º e 2º ciclo) da responsabilidade do DCV.*

- *Campus atrativo e em expansão, com oferta diversa em termos de desporto, atividades culturais e entretenimento.*

8.1.1. Strengths

- *LBCM is in high demand. The available places are always filled with students with high grades.*
- *LBCM offers solid training in areas of molecular and cellular biology preparing the students for the rapid changes in these areas.*
- *LBCM has a strong experimental component, preparing students for pursuing their education at a 2nd cycle level, in various areas of expertise.*
- *Faculty members are very well integrated in the Portuguese and international scientific community.*
- *Integration of the students in research activities at DCV, not just in the context of PIIC but also on a voluntary basis.*
- *Virtually all teachers are full time Faculty members, which ensures students the necessary support and ongoing monitoring.*
- *The implementation of mandatory tutoring has proved to be an advantage for the integration of students and for the improvement of their academic success.*
- *The organizational structure of LBCM is well defined, starting at DCV, as the Department responsible for the study cycle, and ending at the highest level of the institution.*
- *Procedures for collecting and using information on courses, as well as for the evaluation of their functioning, are well structured.*
- *Excellent acceptance of LBCM students applying for 2nd cycle studies.*
- *Material resources available to students include well equipped teaching laboratories, to support undergraduate practical courses, as well as research laboratories.*
- *Availability of physical space for the students to work alone or in groups, including a room for the exclusive use of students from study cycles under the responsibility of DCV.*
- *Wide and attractive Campus, with good facilities to support educational and research activities, with diverse cultural activities and entertainment.*

8.1.2. Pontos fracos

- *A elevada carga letiva dos docentes dificulta formas de interação mais personalizadas com os alunos durante o período letivo.*
- *Dificuldade em proporcionar um contacto mais efetivo com o mundo laboral durante a PIIP (a aceitação de alunos por parte de PME é condicionada pelo facto dos estágios serem de curta duração e intensivos).*
- *Acumulação de momentos de avaliação de diferentes UCs em períodos críticos.*
- *O contacto e envolvimento de alumni na dinamização do ciclo de estudos é de momento limitado*
- *O número de alunos internacionais é ainda incipiente.*
- *O espaço de laboratório pode vir a tornar-se escasso.*
- *A entrada dos alunos no mercado de trabalho no final do Ciclo de Estudos é difícil.*
- *Nº e qualificação de pessoal não docente para apoio às aulas laboratoriais.*
- *Empregabilidade difícil no final do 1º ciclo, na área do ciclo de estudos, tornando-se importante completarem um 2º ciclo antes de entrar no mercado de trabalho.*

8.1.2. Weaknesses

- *The high load of teaching obligations of faculty hampers a more personalized interaction with the students.*
- *Protocols with businesses operating in the scientific area of LBCM are virtually nonexistent, preventing a desirable contact with the entrepreneurial world. There are very few students conducting the UC Undergraduate Practice Opportunities Program.*
- *Accumulation of evaluation moments of different UCs in critical periods.*
- *The involvement of alumni in the dynamics of the course is currently limited*
- *The number of international students is still incipient.*
- *The lab space is likely to become scarce.*
- *The entry of students into the labor market at the end of the cycle of studies is difficult.*
- *Number and qualification of non-teaching staff to support laboratory classes.*
- *Difficult employability at the end of 1st cycle. Indeed, in this subject area, completing a 2nd cycle is important before entering the job market.*

8.1.3. Oportunidades

- *O perfil curricular FCT permite enriquecer a formação dos estudantes com competências complementares, nomeadamente Competências Transversais para Ciências e Tecnologia, e Ciência, Tecnologia e Sociedade.*
- *O perfil curricular FCT permite o contacto com a investigação (PIIC) ou com empresas (PIPP).*
- *O perfil curricular FCT permite adquirir competências em áreas que não se incluem no objeto principal de estudo através da realização da UC Opção Livre.*
- *O perfil curricular FCT permite no período intercalar (entre semestres) que os alunos tenham uma oferta muito variada de atividades culturais e desportivas (e.g. mandarim, preparação para o exame TOEFL de inglês, tiro ao arco, ilustração científica, AutoCAD).*
- *As novas competências trazidas pelo Perfil Curricular FCT são muito valorizadas pelo mercado de trabalho constituindo um fator diferenciador e um elemento facilitador de inserção na vida ativa, particularmente na*

obtenção do primeiro emprego.

- *A implementação de PME de base Biológica e Biotecnológica no Campus bem como o estabelecimento de spin offs na área de Biologia permite a realização de estágios em empresa.*
- *A contratação três novos docentes em curso no DCV irá permitir reforçar e rejuvenescer o corpo docente e a comunidade científica das Ciências da Vida ativa no Campus.*
- *Aproveitamento da localização geográfica do campus, clima e custo de vida para atrair estudantes internacionais.*

8.1.3. Opportunities

- *The curricular profile FCT, implemented for all undergraduate students, should enrich their education with complementary skills including Soft skills and UCs like Science, Technology and Society.*
- *The curricular profile also offers the possibility of contacting with companies and research centers and the possibility to choose a UC outside the main subject area of the study cycle (Free Optional UC).*
- *The implementation of bio-based SMEs in the Campus as well as of spin offs in Biology may facilitate the access of students to internships in companies.*
- *Students can benefit from very diverse offer of cultural and sporting activities (eg. Mandarin, preparation for TOEFL English, archery, scientific illustration, AutoCAD).*
- *The job market values increasingly these type of skills, which are especially important for finding the first job. This aims to be a differentiating characteristic of the professionals educated at FCT*

8.1.4. Constrangimentos

- *A degradação da situação económica, reflete-se no financiamento das Instituições de Ensino Superior e consequentemente neste Ciclo de Estudos, penalizando sobretudo o ensino laboratorial.*
- *Dificuldade de renovação e expansão dos equipamentos laboratoriais de suporte ao ensino.*
- *A conjuntura económica pode vir a aumentar o número de desistências após a matrícula e possivelmente uma diminuição do nº de candidatos.*
- *O limitado financiamento da investigação científica começa a condicionar a possibilidade de aceitação de alunos para os projetos PIIC.*
- *Acesso limitado a alguma bibliografia, nomeadamente a livros de texto nalgumas áreas científicas específicas; bem com revistas online, cuja assinatura foi cancelada por falta de verba.*
- *A sobrecarga de trabalho burocrático que recai sobre os Docentes tem aumentado continuamente, comprometendo seriamente a sua disponibilidade dos docentes para as suas diversas atividades, especialmente a investigação.*
- *Dificuldade contratação de pessoal técnico para levar a cabo parte do trabalho burocrático que atualmente recai sobre os docentes.*
- *Envelhecimento do corpo docente e dificuldade em promover a sua renovação.*

8.1.4. Threats

The current deterioration of the economic situation, nationally and internationally, has resulted in decreased funding available for Universities. The effects of this are, among others:

- *lack of financing of educational and scientific projects.*
- *Restrictions in the ability to renovate and expand laboratory equipment to support teaching.*
- *Limited access to some literature, including textbooks and online journal subscriptions in some specific scientific areas.*
- *The impossibility of hiring skilled technicians to carry out the huge amount of administrative work performed by faculty affecting their scientific productivity and reducing the time of professor/student's contact.*

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Ponto fraco

A elevada carga letiva dos docentes dificulta formas de interação mais personalizadas com os alunos durante o período letivo.

Ação de melhoria:

Fomentar o estudo em autonomia seguido de momentos de contacto do docente com os alunos em que são promovidas discussões e/ou a resolução de exercícios relacionados com os temas em estudo em regime tutorial. A contratação um novo docente em curso no DCV irá permitir a redistribuição da carga letiva o que facilitará este tipo de ações.

9.1.1. Improvement measure

Weakness:

The high load of teaching obligations of faculty hampers a more personalized interaction with the students.

Improvement action:

To promote autonomous study followed by tutorial discussions and / or working out assignments with the teacher.

The engagement of one new faculty member ongoing at DCV will allow a redistribution of the teaching load enabling this type of action more frequently.

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

Média: Fomentar maior contacto entre alunos e docentes (próximos 2 anos).

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

Medium priority: Encourage greater contact between students and faculty (next two years)

9.1.3. Indicadores de implementação

Melhoria do sucesso escolar

9.1.3. Implementation indicators

Improvement of academic success

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria**Ponto fraco:**

Dificuldade em proporcionar um contacto mais efetivo com o mundo laboral durante a PIIP

Ação de melhoria:

Uma divulgação mais intensiva e agressiva do Programa de Introdução à Prática Profissional (PIIP) no meio empresarial por parte da FCT o que envolverá os serviços centrais no estabelecimento de protocolos entre a FCT e as empresas.

9.1.1. Improvement measure**Weakness:**

Protocols with businesses operating in the scientific area of LBCM are virtually nonexistent.

Improvement action:

A more intensive dissemination of the Undergraduate Practice Opportunities Program (PIIP) in the entrepreneurial world, with the involvement of the FCT and the establishment of protocols with companies by the central services.

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

Prioridade alta - nos próximos dois anos letivos

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

High priority - in the next two years

9.1.3. Indicadores de implementação

Obter um número significativo de empresas que com disponibilidade para participarem no Programa de Introdução à Prática Profissional.

9.1.3. Implementation indicators

Get a significant number of companies establishing protocols to participate in the Undergraduate Practice Opportunities Program

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria**Ponto fraco:**

Acumulação de momentos de avaliação de diferentes UC em períodos críticos.

Ação de melhoria:

Apreciação conjunta, por parte dos docentes e do Coordenador do Ciclo de Estudos, não só do faseamento mas

também da natureza dos momentos de avaliação, por forma a evitar períodos de concentração excessiva de trabalho.

9.1.1. Improvement measure

Weakness:

Accumulation of evaluation moments of different UC in critical periods.

Improvement action:

Assessment by the faculty and the Coordinator of the Study Cycle, not only of the timing but also of the nature of the evaluation moments in order to avoid periods of excessive concentration of work.

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

Alta: a implementar no próximo ano letivo

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

High: should be implemented in 2015

9.1.3. Indicadores de implementação

Reflexo não apenas o sucesso escolar mas também nas classificações mais elevadas

9.1.3. Implementation indicators

Improvement school success

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Ponto fraco:

O contacto e envolvimento de alumni na dinamização do ciclo de estudos é de momento limitado.

Ação de melhoria:

Criação de uma base de dados de alumni; Realização de encontros e debates com ex-alunos em cuja organização participam os atuais alunos.

A recente criação do Núcleo de LBCM permitirá, em articulação com a Coordenação do Ciclo de Estudos e com a Coordenação do DCV, a elaboração de uma estratégia concertada de divulgação e promoção do Ciclo de Estudos.

9.1.1. Improvement measure

Weakness:

The involvement of alumni in the dynamics of the course is currently limited

Improvement action:

Creating a database of alumni; Meetings and discussions with alumni in which current students participate.

The recent creation of the Núcleo de LBCM will allow, in cooperation with the Course Coordinator and the Coordination of DCV, the development of concerted strategies to publicize and promote the study cycle.

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

Média: a implementar nos próximos dois anos letivos

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

Medium priority - in the next two years

9.1.3. Indicadores de implementação

Base de dados; encontros de alumni

9.1.3. Implementation indicators

database; alumni meetings

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Ponto fraco:

O número de alunos internacionais é ainda incipiente.

Ação de melhoria:

Melhor divulgação da localização do Campus (clima e proximidade ao mar) junto de estudantes estrangeiros, nomeadamente do centro da Europa. Divulgar a possibilidade da lecionação ser em inglês; divulgação em inglês nas redes sociais

9.1.1. Improvement measure**Weakness:**

The number of international students is still incipient.

Improvement action:

Better disclosure of the location of the Campus (climate and proximity to the sea) to foreign students, particularly in Central Europe. Disclose the possibility of teaching in English; publicity in English on social networks

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

Media: a implementar nos próximos dois anos letivos

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

Medium priority - in the next two years

9.1.3. Indicadores de implementação

Aumento do nº de inscrições de alunos estrangeiros no curso

9.1.3. Implementation indicators

Increase in the number of applications from foreign students to the course

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria**Ponto fraco:**

A entrada dos alunos no mercado de trabalho no final do Ciclo de Estudos é difícil.

Ação de melhoria:

É desejável que os alunos completem a sua formação frequentando cursos de 2º Ciclo.

É importante motivar os alunos no sentido da obtenção de resultados que facilitem o seu ingresso num curso de 2º ciclo.

9.1.1. Improvement measure**Weakness:**

Difficult employability at the end of the 1st cycle.

Improvement action:

In this subject area, the students should be encouraged to complete a 2nd cycle before entering the job market.

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

Média: implementar nos próximos anos letivos

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

Medium priority: implementation in the coming academic years

9.1.3. Indicadores de implementação

A maioria dos diplomados a ingressarem em Cursos de 2º Ciclo

9.1.3. Implementation indicators

Most graduates conclude 2nd Cycle Courses

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria**Ponto fraco:**

O espaço de laboratório pode vir a tornar-se escasso.

Ação de melhoria:

Dado que nem todos os Ciclos de Estudos da FCT têm os mesmos níveis de procura, laboratórios subaproveitados poderão ser adaptados para a lecionação de aulas práticas. O Laboratório 353 está neste momento a ser adaptado para poder funcionar como laboratório de aulas práticas.

9.1.1. Improvement measure

Weakness:

The lab space is likely to become scarce.

Improvement action:

Underutilized labs can be adapted to the teaching of practical classes. Lab 353 is currently being adapted to function as a practical laboratory classes.

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

Alta: a implementar já no próximo semestre letivo - 2015

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

High: should be implemented in 2015

9.1.3. Indicadores de implementação

Novos laboratórios de ensino

9.1.3. Implementation indicators

New teaching Labs

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Ponto fraco:

Nº e qualificação de pessoal não docente para apoio às aulas laboratoriais

Ação de melhoria:

Substituição da funcionária que se aposentou em 2014, procurando que o (a) substituto (a) possa ter a melhor qualificação possível.

9.1.1. Improvement measure

Weakness:

Number and qualification of non-teaching staff to support laboratory classes.

Improvement action:

Replacement of employee who retired in 2014, looking for a substitute that has the best possible qualifications.

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

Alta: a implementar ainda este ano letivo

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

High: should be implemented in 2015

9.1.3. Indicadores de implementação

Melhoria no apoio às aulas práticas e consequentemente na qualidade das aulas

9.1.3. Implementation indicators

A new staff member are involved in support functions related to the teaching laboratories

10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)**Mapa XI****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Celular e Molecular***10.1.2.1. Study programme:***Cell and Molecular Biology***10.1.2.2. Grau:***Licenciado***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
--	-----------------	---	--------------------------------------

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Biologia Celular e Molecular***10.2.1. Study programme:***Cell and Molecular Biology***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
(0 Items)						

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes**Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**Mapa XIV****10.4.1.1. Unidade curricular:**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

<sem resposta>