

# ACEF/1314/08672 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**

*Universidade Do Algarve*

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

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia (UALg)*

**A3. Ciclo de estudos:**

*Biotecnologia*

**A3. Study programme:**

*Biotechnology*

**A4. Grau:**

*Licenciado*

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

*Delib nº1562/08, pub DR, 2ªs, nº108, 5.6. Alterado pelo Desp n.º8364/2012, pub DR, 2ªs, n.º119, 21.6*

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

*Biotecnologia*

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

*Biotechnology*

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

*524*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

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

*180*

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

*3 anos*

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

*3 years*

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

*20*

**A11. Condições de acesso e ingresso:***Provas de ingresso: (02) Biologia e Geologia ou (07) Física e Química ou (19) Matemática A***A11. Entry Requirements:***one of Biology and Geology (02) or Physics and Chemistry (07) or Mathematics A (19)*

## A12. Ramos, opções, perfis...

### Pergunta A12

---

A12. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

*Não*

### A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

---

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

*<sem resposta>*

## A13. Estrutura curricular

### Mapa I -

---

**A13.1. Ciclo de Estudos:***Biotecnologia***A13.1. Study programme:***Biotechnology***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*
Ciências Biológicas/Biological Sciences	CBIO	42	0

Engenharia Biológica/Biological Engineering	ENGBIO	6	0
Química / Chemistry	QUIM	18	0
Bioquímica / Biochemistry	BIOQUI	12	0
Matemática / Mathematics	MAT	18	0
Física / Physics	FIS	6	0
Economia / Economy	ECON	6	0
Engenharia	ENG	6	0
Biotecnologia/Biotechnology	BIOTEC	42	0
Qualquer Área Científica/Any Scientific Area	QAC	0	24
<b>(10 Items)</b>		<b>156</b>	<b>24</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - - 1º Ano/ 1º Semestre

---

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

*Biotecnologia*

#### A14.1. Study programme:

*Biotechnology*

#### 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:

*1º Year / 1º 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)
Álgebra Linear /Linear Algebra	MAT	Semestral/Semester	168	T:30 TP:30	6	-
Biologia Celular /Cell Biology	CBIO	Semestral/Semester	168	T:28 TP:20 P:15	6	-
Cálculo I /Calculus I	MAT	Semestral/Semester	168	T:30 TP:30	6	-
Perspectivas e Metodologias em Biotecnologia e Bioquímica /Perspectives and Methodologies in Biotechnology	BIOTEC	Semestral/Semester	168	T:15 TP:7,5 S:15	6	-
Química Geral /General Chemistry	QUIM	Semestral/Semester	168	T:30 TP:21 P:21	6	-
<b>(5 Items)</b>						

### Mapa II - - 1º Ano/ 2º Semestre

---

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Biotechnologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Biotechnology*

**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:**  
*1º Year / 2º 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 I /Biochemistry I	BIOQUI	Semestral/Semester	168	T:30 TP:15 P:15	6	-
Física /Physics	FIS	Semestral/Semester	168	T:30 TP:22,5 P:15	6	-
Introdução à Economia e Gestão /Introduction to Economics and Management	ECON	Semestral\Semester	168	T:15 TP:30 OT:7,5	6	-
Introdução à Química Física /Introduction to Physical Chemistry	QUIM	Semestral\Semester	168	T:30 TP:22,5 P:21	6	
Química Orgânica /Organic Chemistry	QUIM	Semestral\Semester	168	T:30 TP:15 P:21	6	

(5 Items)

## **Mapa II - - 2º Ano / 1º Semestre**

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Biotechnologia*

**A14.1. Study programme:**  
*Biotechnology*

**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 / 1º Semestre****A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**2º Year / 1º 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 Molecular /Molecular Biology	CBIO	Semestral/Semester	168	T:25 TP:10 P:20 OT:5	6	-
Bioquímica II / Biochemistry II	BIOQUI	Semestral/Semester	168	T:30 TP:15 P:15 OT:3	6	-
Biotecnologia Alimentar /Food Biotechnology	BIOTEC	Semestral/Semester	168	T:30 TP:20 OT:5	6	-
Estatística e Delineamento Experimental /Statistics and Experimental Delineation	MAT	Semestral/Semester	168	TP:52,5	6	-
Fisiologia Animal /Animal Physiology	CBIO	Semestral/Semester	168	T:22,5 P:24 S:5 OT:5	6	

(5 Items)

**Mapa II - - 2º Ano / 2º Semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:**  
**Biotecnologia****A14.1. Study programme:**  
**Biotechnology****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 / 2º Semestre****A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
**2º Year / 2º 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 de Células Animais /Animal Cell Biotechnology	BIOTEC	Semestral/Semester	168	T:25 P:20 S:12 OT:5	6	
Biotecnologia Vegetal /Plant Biotechnology	BIOTEC	Semestral/Semester	168	T:15 TP:15 P:15 OT:5	6	
Engenharia Genética /Genetic engineering	ENGBIO	Semestral/Semester	168	T:25 P:18 S:5 OT:4	6	

Fisiologia Vegetal /Plant physiology	CBIO	Semestral/Semester	168	T:28 P:30	6
Microbiologia /Microbiology	CBIO	Semestral/Semester	168	T:20 P:20 TC:5 S:5	6

(5 Items)

## Mapa II - - 3º Ano/ 1º Semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Biotecnologia*

### A14.1. Study programme:

*Biotechnology*

### 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/ 1º Semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*3º Year / 1º 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)
Aplicações de Enzimas e Biocatálise /Enzymatic Catalysis	BIOTEC	Semestral/Semester	168	T:30 TP:20 OT:5	6	-
Bioinformática /Bioinformatics	CBIO	Semestral/Semester	168	T:15 TP:30	6	-
Opção 3.1.1 /Optional 3.1.1	QAC	Semestral/Semester	168	-	6	1 u.c. de 6 ECTS ou 2 de 3 ECTS. Em conj com a outra opção pode ser substituído por estágio
Opção 3.1.2 /Optional 3.1.2	QAC	Semestral/Semester	168	-	6	1 u.c. de 6 ECTS ou 2 de 3 ECTS. Em conj com a outra opção pode ser substituído por estágio
Tecnologia da Produção Biológica /Technology of Bioprocess	BIOTEC	Semestral/Semester	168	TP:45 P:15 OT:3	6	-

(5 Items)

## Mapa II - - 3.º Ano/ 2.º Semestre

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Biotecnologia*

### A14.1. Study programme:

*Biotechnology*

**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:**  
*3.º Ano/ 2.º Semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3.º year/2.º 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)
Controlo de Qualidade / Quality Control	ENG	Semestral/Semester	168	T:22 TP:22 TC:5 S:3	6	-
Opção 3.2.1/ Optional 3.2.1	QAC	Semestral/Semester	168	-	6	1 u.c. de 6 ECTS ou 2 de 3 ECTS. Em conj com a outra opção pode ser substituída por estágio
Opção 3.2.2 / Optional 3.2.2	QAC	Semestral/Semester	168	-	6	1 u.c. de 6 ECTS ou 2 de 3 ECTS. Em conj com a outra opção pode ser substituída por estágio
Imunologia /Immunology	CBIO	Semestral/Semester	168	T:20 TP:4 P:18 OT:3	6	
Processos de Separação /Downstream process (5 Items)	BIOTEC	Semestral/Semester	168	T:22,5 TP:22,5 OT:5	6	

## Perguntas A15 a A16

**A15. Regime de funcionamento:**  
*Diurno*

**A15.1. Se outro, especifique:**  
*Não se aplica*

**A15.1. If other, specify:**  
*Not applicable*

**A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)**  
*José Manuel P Teixeira Leitão (Diretor); Lídia Adelina Pó Catalão Dionísio; Raúl José Jorge Barros*

## A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

---

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

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

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

<sem resposta>

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

---

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

<sem resposta>

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

<no answer>

## A17.4. Orientadores cooperantes

---

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

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)  
Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

## Pergunta A18 e A19



**A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas/  
Faculty of Sciences and Technology, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas  
Faro*

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

[A19.\\_Regulamento Creditacao competencias UAlg.pdf](#)

**A20. Observações:**

*No último ano um dos pares de opções (do 1º ou do 2º semestre) pode ser substituído por um estágio que se destina a introduzir o aluno em atividades de investigação e desenvolvimento. A esmagadora maioria dos alunos opta por realizar o estágio. De entre estes a maior parte realiza essa unidade curricular em laboratórios de investigação da Universidade do Algarve, sob a orientação de docentes do curso. Alguns estudantes, no entanto, preferem realizar o estágio em instituições externas, quer noutras universidades (nacionais ou estrangeiras, ao abrigo do programa ERASMUS) quer em empresas ou instituições externas. A título de exemplo, já foram realizados estágios nas seguintes empresas e instituições: AquaLab (Laboratório de análises clínicas, de águas e de alimentos); Águas do Algarve S.A. (Produção de água para consumo humano e tratamento de águas residuais); IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera); Necton (Empresa privada dedicada principalmente à produção de microalgas marinhas); SISAV (Sistemas Integrados para Tratamento e Eliminação de Resíduos).*

*O estágio é avaliado por elaboração de um relatório de atividades que é depois discutido perante um júri composto por 3 pessoas: um elemento da comissão de curso, o orientador e um arguente especialista na área científica do estágio.*

**A20. Observations:**

*In the final year one of the pairs of optional curricular units (either first or second semester) can be substituted by a 12 ECTS practical training period. The main objective is to introduce the student to the routines of laboratory research and development. Almost all students choose to carry out this training. Out of these, most carry it out in research laboratories located at Universidade do Algarve, under the supervision of docents of the study programme. Some students, however, choose to carry it out in external institutions, being universities (both national and foreign, under the framework of the ERASMUS Exchange programme) or private companies and other institutions. AS examples, training periods have been carried out in the following companies and institutions: AquaLab (clinical, water and food analysis laboratory); Águas do Algarve S.A. (Potable water production and wastewater treatment; IPMA (Institute of marine and atmospheric studies); Necton (private company dedicated mainly to the production of marine microalgae); SISAV (Integrated systems for waste treatment and elimination).*

*The training period is evaluated through a written activity report, which is discussed by the student with a committee of three evaluators: Na elemento of the study program committee, the supervisor and one specialist in the scientific area of the training.*

**A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa**

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

*Não*

# 1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

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

*A Biotecnologia é uma área científica emergente que permite a interação entre a biologia e a tecnologia, agregando competências na área da biologia molecular, da tecnologia de células e de tecidos com a sua aplicação na indústria de produção de alimentos processados, de fármacos ou ainda no controlo de qualidade. O Objetivo do ciclo de estudos consiste em formar biotecnólogos com uma formação teórica e laboratorial consolidada em Biologia Molecular, Microbiologia, Bioquímica, Engenharia Genética, Imunologia, Virologia, Tecnologia de Células Animais e Vegetais, Biotecnologia Alimentar, Biotecnologia Ambiental e Bioinformática.*

**1.1. study programme's generic objectives.**

*Biotechnology is an emerging scientific área concerning the interaction between biology and technology. It aggregates competences in the areas of molecular biology, cell and tissue technology and their application to the food processing industry, pharmaceutical drug production or quality control. The main objective of the study programme is to train biotechnologists with consolidated theoretical and practical knowledge in molecular biology, microbiology, biochemistry, genetic engineering, immunology, virology, animal and plant cell technology, food biotechnology, environmental biotechnology and bioinformatics.*

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

*A formação de licenciados em biotecnologia enquadra-se no objetivo de formação científica, técnica e*

*profissional em conformidade com o previsto nos estatutos da Universidade do Algarve, ao nível da formação de primeiro ciclo.*

*Sendo a biotecnologia uma área científica emergente, com vastas aplicações a diferentes atividades económicas, a Universidade do Algarve aposta na oferta de um ciclo de formação inicial nesta área de ponta, assegurando uma formação sólida quer ao nível dos conhecimentos básicos, quer ao nível das possíveis aplicações. A conclusão deste ciclo de estudos permite aos licenciados a integração no mercado de trabalho, em entidades quer privadas quer públicas, ou o prosseguimento de estudos ao nível de 2º ciclo, com vista ao aprofundamento dos conhecimentos técnicos e científicos. Dada a estruturação deste ciclo de estudos de acordo com as regras do Processo de Bolonha abrem-se possibilidades para a mobilidade internacional em qualquer das opções atrás enumeradas.*

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

*The graduation in biotechnology is framed on the objective of scientific, technical and professional training stated in the statutes of the Universidade do Algarve, at the first cycle level. Being biotechnology an emerging scientific area, with vast applications in different economic activities, Universidade do Algarve invests in the offer of a initial study programme in this top area, assuring a solid training on basic knowledge and prospective applications. Upon conclusion of this study programme, the graduates can start their professional career either in private or public sector organizations, or proceed their training at the second cycle (Master studies) level, in order to further increase their technical and scientific knowledge. Given that this study programme was designed according to Bologna rules, international mobility possibilities open up to any of the options above.*

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

*Os objetivos gerais do ciclo de estudos estão publicados no site da internet da Universidade do Algarve (<http://www.ualg.pt/home/pt/curso/1530>), sendo possível aceder através de links quer a partir da página principal, quer a partir do site da Faculdade de Ciências e Tecnologia dessa mesma Universidade. A disciplina do primeiro semestre do primeiro ano “Perspetivas e Metodologias em Biotecnologia e Bioquímica” tem como objetivo central permitir aos estudantes em início de curso o desenvolvimento de uma perspetiva abrangente dos objetivos da sua formação direcionada para a sua integração futura na prática produtiva nas áreas da Bioquímica e Biotecnologia.*

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

*The main objectives of the study programme are published on the Universidade do Algarve internet site (<http://www.ualg.pt/home/pt/curso/1530>), with links available from its main page and from the page of the Faculdade de Ciências e Tecnologia. In the first year, first semester, the curricular unit "" has as main objective to give the freshmen students a broad perspective of the objectives of their training in order to integrate the productive labour market in the areas of biochemistry and biotechnology.*

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

### **2.1 Organização Interna**

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

*A criação / alteração dos cursos é aprovada pelo Reitor, consultado o Senado, e mediante proposta do Conselho Científico (CC). O Diretor aprova o calendário escolar e homologa a distribuição do serviço docente (DSD). O CC pronuncia-se sobre regulamento de avaliação dos alunos, calendário letivo, DSD, aprova planos de estudos, orientações pedagógicas, métodos de ensino e avaliação, prescrições, transição de ano e precedências. O Conselho Pedagógico pronuncia-se sobre orientações pedagógicas, métodos gerais de ensino e avaliação, calendário letivo, mapas de exames, prescrições e aprova o regulamento de avaliação dos alunos. A Comissão de Curso (ComC) coordena o funcionamento do curso, nomeadamente interdisciplinaridade e organização programática. Os Departamentos garantem a lecionação das unidades curriculares correspondentes às suas áreas científicas, pronunciam-se sobre os planos estudos, propõem ao CC a respetiva DSD e também atualizam conteúdos programáticos sob proposta da ComC.*

#### **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.**

*New courses or courses modifications are approved by the Rector, after Senate consultation and on a proposal from the Scientific Board (CC). The Dean approves the academic calendar and lecturing distribution (DSD). The CC approves the examination rules, the academic calendar, the DSD, the courses study plans, the pedagogical supervision and the teaching methods, prerequisites, year transitions and enrollment limitations. The Pedagogic Council pronounces about course pedagogical supervision, general teaching and grading methods, academic calendar, examination schedule, prerequisites and approves the student grading method. The*

*Course Committee (ComC) coordinates the course functioning, namely interdisciplinary and programmatic organization. The departments ensure lecturing of course units from its scientific area, pronounces on the courses study plans and propose the DSD to the CC. They also keep course contents up to date, under ComC proposal.*

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

*A participação dos docentes na tomada de decisão é garantida pela sua participação no Conselho Científico (CC), Conselho Pedagógico (CP), Senado, Comissões de Curso (ComC), Conselhos de Departamentos (CD) e Comissão de Autoavaliação (CA). A participação dos alunos é garantida no CP, no Senado e nas Comissões de Curso de 1.º ciclo e mestrado Integrado e ainda na CA. A existência de Núcleo Pedagógico, afeto à Faculdade, na estrutura da Associação de Estudantes e o seu relacionamento com as estruturas da Faculdade (Direção, CC e CP), assegura mais um local de participação dos estudantes. As respostas aos inquéritos sobre as Unidades Curriculares (UC), lançado pela Universidade, e os inquéritos aos finalistas, lançado pela Faculdade, é outro mecanismo que permite a participação de professores e alunos nas decisões que afetam o processo de ensino/aprendizagem por via dos resultados e respetiva avaliação.*

### **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.**

*The involvement of teachers in the decision process is guaranteed by their participation in the Scientific Board (CC), the Pedagogic Board (CP), the Senate, the Course Managements (ComCs), the Department Boards (CD) and the Auto-evaluation Committee (CA). The involvement of the students is guaranteed by their seats in the CP, Senate, the ComCs of the first cycle and integrated masters courses, as well as in the CA committee. Moreover, the existence of the Pedagogic Nucleus affects the faculty, by the structure of the Students Association and its relation with the structures of the faculty (management, CC and CP) and thus enabling one more point of involvement of the students. A University survey system, is applied every semester to collect student and teacher opinions, on curricular units functioning. The Faculty also applies a survey to the graduated students, considering these processes as an opportunity to students and teachers to get involved in decision making.*

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

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

*O sistema interno de garantia de qualidade da UAIG, está definido no Manual de Qualidade (MQ), e é coordenado por uma Comissão de Garantia da Qualidade, suportada operacionalmente pelo Gabinete de Avaliação e Qualidade (GAQ). Ao GAQ cabe a aplicação centralizada, aos estudantes e docentes, dos inquéritos sobre o ensino e a aprendizagem, por unidade curricular (UC). A ficha da UC, bem como o relatório do seu funcionamento, são registados no SIPA pelo responsável de UC, e avaliados pelo diretor de curso (DC), de departamento, CP, CC e diretor (DIR) da unidade orgânica. Na tutoria eletrónica, o docente disponibiliza os sumários e demais materiais de trabalho. Na FCT há uma Comissão de Autoavaliação, composta pelo DIR, CC, CP, Secretário e 1 estudante, com a tarefa de planear, coordenar e executar a autoavaliação (científica, pedagógica e serviços), apoiada por um gabinete avaliação e garantia interna qualidade.*

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

*The internal quality assurance system of UAIG, is defined in the Quality Manual (MQ), and is coordinated by a Quality Assurance Committee, supported operationally by the Office of Evaluation and Quality (GAQ). The GAQ applies to students and teachers, the survey on teaching and learning, for each curricular unit (UC). UC's syllabus as well as the report of its functioning, are registered in SIPA by the professor UC, and evaluated by course Director (DC), Department head, CP, CC and Dean (DIR). On moodle platform, the professor registers the lectures and other work materials. FCT has a self-assessment committee, composed by DIR, CC, CP, Secretary and 1 student, with the task to plan, coordinate and execute the self-assessment (pedagogical and scientific services), and supported by a Cabinet evaluation and internal quality assurance*

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

*O responsável pelo Gabinete de Avaliação e Qualidade da UAIG, em funções desde 1 de Novembro de 2012, é o Doutor Rafael Santos, Professor Associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Na FCT o responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade é o Diretor da Faculdade. O Conselho Pedagógico é o garante da qualidade a nível pedagógico pois é a este nível que começam por ser analisados os resultados e os relatórios.*

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

*From November 1, 2012, Dr. Rafael Santos, an Associate Professor at the Faculdade de Ciências e Tecnologia is responsible for the University evaluation and quality office. Within the FCT, the responsibility for implementing the quality assurance procedures, is the Dean. The Pedagogical Committee is the guarantor of quality at pedagogical level, as it is here that the analysis of course results and reports, begins.*

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

*O responsável de unidade curricular (UC), diretor de curso e diretor de departamento elaboram os relatórios na plataforma eletrónica "sistema de informação pedagógica e avaliação (SIPA)". A plataforma tem, pré-preenchidos, os elementos que definem a UC e calcula automaticamente as estatísticas relativas ao desempenho dos estudantes. Cada relatório fica disponível para o agente seguinte na hierarquia. A Direção da Faculdade bem como o CP têm acesso a todos os relatórios no SIPA. Na plataforma eletrónica "Perceções do Ensino/Aprendizagem", alunos e docentes respondem aos inquéritos ao funcionamento das UC's. O questionário é idêntico para todas as UC's. A realização dos inquéritos é acompanhada por um conjunto de ações de sensibilização à participação. O Manual da Qualidade estabelece como os resultados dos inquéritos são integrados no processo de garantia da qualidade. A FCT realiza desde 2009/2010, um inquérito aos finalistas.*

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

*The professor of each curricular unit (UC), course Director and Department Head, fill up electronically a report in the pedagogical and evaluation information system (SIPA). This platform gets the information from the UC and automatically calculates the statistics on the students' performance. The report becomes successively available to the next hierarchy agent. The Dean and the Pedagogical Committee have access to all reports. Online, students and teachers answer to surveys over the functioning of UC 's. These questionnaire are identical for all UC 's. A campaign to promote participation is done during the survey period. The Quality Manual establishes how the survey results are integrated in the quality assurance process. The FCT performs since 2009/2010, a survey to the last year students.*

**2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade**

<http://www.ualg.pt/home/pt/content/manual-da-qualidade>

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

*Semestralmente, após o funcionamento de cada UC, o professor responsável submete o relatório de funcionamento Sistema de Informação Pedagógica (SIPA) (<http://sipa.ualg.pt>). Esse relatório é analisado sucessivamente pela direção de curso, de departamento e direção da Faculdade, que o analisa em conjunto com o resultado do inquérito ao funcionamento da UC, efetuado pelo GAQ (<https://peaad.ualg.pt/>). No SIPA, foi implementado um sistema de alarme imediato para detetar situações de elevada taxa de reprovação, bem como incumprimento da carga letiva prevista. Estes casos são debatidos em reunião da direção de curso (DC) e depois da direção da faculdade com os departamentos. Paralelamente Conselho Pedagógico procede à avaliação dos relatórios de curso, e emite o seu parecer. Esta avaliação semestral permite detetar e propor melhorias no funcionamento do curso. As propostas das DC são transmitidas aos departamentos e submetidas ao Conselho Científico para aprovação.*

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

*At the end of each semester, the professor submits the course report to the Educational Information System (SIPA) (<http://sipa.ualg.pt>). This report is examined successively by the Course committee (DC), Department head and Faculty Dean, who analyzes it, together with the outcome from the questionnaires about the perceptions of students and faculty on the teaching and learning processes, conducted online by the GAQ (<https://peaad.ualg.pt/>). Within SIPA it was implemented an immediate alarm system to detect situations of high rate of disapproval, as well as professor absence. These cases are discussed in a meeting of the DC, followed by Dean and Department head meeting. The pedagogical Committee also promotes a meeting to evaluate the semester course reports. This bi-annual evaluation is an opportunity to detect and propose improvements in the course functioning. All the proposals from the DC are discussed in the departments and submitted to the Scientific Council for approval.*

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

*O curso foi submetido a avaliação preliminar à A3ES tendo merecido parecer positivo. Anualmente com a análise dos resultados do acesso, é efetuada uma autoavaliação ao sucesso do curso na captação de novos alunos. A decisão de abertura ou não de nova edição dos mestrados, baseia-se na avaliação que a faculdade faz sobre a oportunidade de mercado e disponibilidade de docência. O sistema de alertas implementado no SIPA, permite acompanhar o processo de ensino/aprendizagem, contribuindo para a avaliação contínua. Foram elaborados relatórios de autoavaliação da faculdade para os biénios 2008/2009-2009/2010 e 2010/2011-2011/2012, que foram objeto de discussão e aprovação pela Comissão de Autoavaliação.*

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

*The course has undergone preliminary assessment to A3ES having deserved positive opinion. Annually with the new student's enrolment, a self-assessment analysis of course success in attracting new students is done. The decision to open or not of new edition of masters course, is based on the assessment that the College does about the market opportunity and teaching availability. The alerts system implemented in SIPA, allows us to track problems in the teaching/learning process, contributing to ongoing evaluation. Self-evaluation reports were prepared at the Faculty for the periods 2008/2009-2009/2010 and 2010/2011-2011/2012, which were subject to discussion and approval by the Self-assessment Commission.*

## 3. Recursos Materiais e Parcerias

### 3.1 Recursos materiais

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

**Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces**

<b>Tipo de Espaço / Type of space</b>	<b>Área / Area (m2)</b>
1 Biblioteca com salas com computadores e salas de leitura / 1 Large Library with Computer and Reading Rooms	3000
10 Laboratórios de ensino de Biologia, Microbiologia, Genética, Biologia Molecular, etc. / 10 Teaching Labs for Biology, Microbiology, Genetics, Mol. Biology, etc.	572
3 salas de aula pequenas / 3 Small Classrooms	73
4 anfiteatros com computador e projector / 4 Classrooms (Anfi-theaters) with computer and presentation projectors	404
4 salas para ensino de informática / 4 Computer Classrooms	220
5 Laboratórios de ensino de Química e Bioquímica / 5 Teaching Labs for Chemistry and Biochemistry	377
6 Laboratórios de ensino da Física / 6 Teaching Labs for Physics	396
7 Salas de aula grandes com computador e projector / 7 Large Regular Classrooms with computer and projector	714
8 Salas de aula com retroprojector / 8 Middle Size Classrooms with overhead projectors	396

**3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).**

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

<b>Equipamentos e materiais / Equipment and materials</b>	<b>Número / Number</b>
Hotte / Hotte	8
Câmara de Fluxo Laminar / Laminar Flow 5	5
Centrifugas / Centrifuges (Ultra, Bench, Micro)	3
Ultra Centrifuga / Ultra-centrifuge	2
Microcentrifuga / Microcentrifuge	6
Bidestilador / Bidistillator	2
Balança Electrónica Analítica / Electronic Analytical scale	6
Balança de Precisão Electrónica / Electronic precision scale	6
Espectrofotómetro / Spectrophotometer UV/Vis)	3
Espectrofotómetro / Spectrophotometer (Vis)	2
Espectrofotómetro / Spectrophotometer (Infrared)	1
Calorímetro / Calorimeter system	1
Espectrofotómetro de chama / Flame photometer with compressor	1
Evaporador rotativo / Rotary Evaporator	4
Banho de cavitação / Ultrasound water bath	1
Banho-maria com circulação / Recirculation water bath	2
Mantas de aquecimento / Heating Mantles	10
Câmara de luz UV / UV Cabinet	1
Polarímetro / Polarimeter	1
Colorímetro / Colorimeter	1
Medidores de condutividade / Conductivity meters	4
Estufas de secagem / Drying Chambers	8
Placas de aquecimento e agitação / Magnetic Hotplate Stirrers	20
Bombas de vácuo com controlador / Vacuum oven with pump	2
Gelo seco e máquinas de gelo / Dry ice and ice machines	2
Medidores de ponto de fusão / Melting Meters	4
Autoclaves / Steam Sterilisers (autoclave)	3
Medidores de pH de bancada / Benchtop pH Meter	6

Medidor de oxigénio / Oxygen Meter	1
Liofilizador / Lyophilizer	1
Fontes de alimentação / Power Supplies	6
Sistema de electroforése horizontal / Horizontal Electrophoresis System	6
Sistema de electroforése verticais / Vertical Electrophoresis System	8
Arca congeladora (-80°C) / Freezers(-80 °C)	1
Arcas congeladoras / Freezers (- 20°C)	2
Frigoríficos (4°C) 7 Refrigerators (4°C)	8
Microcópios / Microscopes	25
Lupas / StereoMicroscopes	25
Microscópio (UV/ Contraste de fase) / Microscope (UV/Phase contrast)	1
Kits para experiências de colisões / Kits for collision experiments	10
Kits para estudos de indução magnética / Kits for studies on magnetic induction	10
Kits para estudos sobre o equivalente eléctrico do calor / Kits for studies on electric equivalent of heat	10
Amperímetros Analógicos / Analog Ammeters	10
Voltímetros Analógicos / Analog Voltmeter	10
Dinamómetros (várias escalas) / Dynamometers (various scales)	10

## 3.2 Parcerias

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

*A universidade do Algarve tem estabelecidas parcerias internacionais com uma série de Universidades internacionais ao abrigo do programa de intercâmbio ERASMUS. De entre estas, destacam-se as seguintes como relevantes para este ciclo de estudos, uma vez que desenvolvem investigação na área de biotecnologia: University Mainz (Alemanha); Université Libre de Bruxelles (Bélgica); University of Zagreb (Croácia); Universitat de Barcelona (Espanha); Rijksuniversiteit Groningen (Holanda); Universidad de Huelva (Espanha); Università Degli Studi di Roma "TORVERGATA" (Itália); Cranfield University (Reino Unido); University Of Leicester (Reino Unido); Hogskolan I Kalmar (Suécia); Lunds Universitet (Suécia); Suleyman Demirel University (Turquia)*

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*Universidade do Algarve has established a range of international partnerships with international universities under the framework of the ERASMUS interchange programme. Among those, the following are pointed out, given that research and development in the área of biotechnology is carried out at these institutions: University Mainz (Germany); Université Libre de Bruxelles (Belgium); University of Zagreb (Croatia); Universitat de Barcelona (Spain); Rijksuniversiteit Groningen (The Netherlands); Universidad de Huelva (Spain); Università Degli Studi di Roma "TORVERGATA" (Italy); Cranfield University (United Kingdom); University Of Leicester (United Kingdom); Hogskolan I Kalmar (Sweden); Lunds Universitet (Sweden); Suleyman Demirel University (Turkey)*

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

*Não foram estabelecidos protocolos formais envolvendo este ciclo de estudos com outras instituições de ensino superior portuguesas. No entanto a colaboração existe de uma forma informal com a participação de docentes e investigadores de outras instituições em palestras na Universidade do Algarve, bem como a situação inversa. Há ainda a referir a existência de vários projetos de investigação com relevância para este ciclo de estudos executados em consórcio entre várias instituições nacionais incluindo a Universidade do Algarve, quer como líder quer como participante.*

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

*No formal protocols specific for this study programme have been signed with other portuguese higher education institutions. However, informal collaboration exists with the participation of docentes and researchers from other institutions in seminars organized at universidade do Algarve, as well as the opposite situation. It should also be referred that there are research projects relevant for this study programme being carried out by national consortia including the Universidade do Algarve, either as project leader or as participating institution.*

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

*A cooperação interinstitucional no ciclo de estudos tem-se geralmente limitado à realização de estágios por parte de alguns alunos noutras instituições de ensino superior, quer nacionais quer estrangeiras (ao abrigo do programa ERASMUS). No caso de instituições nacionais o caso mais comum é que o aluno faz o primeiro contacto com o possível orientador externo para indagar das possibilidades de aceitação e de tema de estágio,*

*sendo depois a situação formalizada oficialmente pela comissão de curso, que verifica se o tema e as condições do local são adequados e oficializa a inscrição do aluno. No caso dos estágios ao abrigo do programa ERASMUS, os mesmos são formalizados através do Gabinete de Apoio a Programas de Mobilidade da Faculdade de Ciências e Tecnologia, cabendo à comissão de curso apenas a verificação de que o tema de estágio é adequado dentro dos objetivos do ciclo de estudos.*

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

*Inter-institutional cooperation within the study programme has been limited to training periods by the students in other higher education institutions, both national and foreign (under the framework of the ERASMUS programme). In the case of national institutions the most usual case is that the student makes the first contact with the prospective external supervisor to ask for acceptance and possible study themes. The situation is later formalized through the study programme committee, who verifies the adequacy of theme and local and officializes the enrollment of the student. The training periods under the ERASMUS programme are formalized through the office for mobility programmes of the faculty. In this case the committee only verifies if the study theme is adequate taking into account the objectives of the study programme.*

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

*Tal como no ponto anterior, também aqui o relacionamento passa pela realização de estágios em empresas e institutos públicos. Também aqui em geral é o aluno que manifesta a sua vontade em realizar o estágio numa entidade externa, muitas vezes aconselhado por docentes ou investigadores que com ela têm relação no âmbito de parcerias de investigação ou de extensão universitária. Cabe depois à comissão de curso a formalização do estágio, após verificação de adequação do tema e das condições do local, tendo em conta os objetivos do ciclo de estudos. A título de exemplo, já foram realizados estágios nas seguintes instituições: AquaLab (Laboratório de análises clínicas, de águas e de alimentos); Águas do Algarve S.A. (Produção de água para consumo humano e tratamento de águas residuais); IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera); Necton (Empresa privada dedicada principalmente à produção de microalgas marinhas); SISAV - Sistemas Integrados para Tratamento e Eliminação de Resíduos.*

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

*Also in this case the main relationship is through the realization of training periods in private companies and public institutes. Once again it is often the student that shows interest in carrying out his training in an external institution, often advised by docentes that already have with it research or consultancy partnerships. The situation is later formalized through the study programme committee, who verifies the adequacy of theme and local taking into account the objectives of the study programme. As examples, training periods have been carried out previously in the following institutions: AquaLab (Clinical, water and food analysis laboratory); Águas do Algarve S.A. (Potable water production and wastewater treatment); IPMA (Portuguese Institute for the Sea and Atmosphere); Necton (Private company mainly dedicated to the production of marine microalgae); SISAV (Integrated systems for waste treatment and elimination)*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Ana Isabel da Costa Conceição Guerra

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

*Ana Isabel da Costa Conceição Guerra*

##### 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 Maria dos Santos Rosa da Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Ana Maria dos Santos Rosa 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 - Guilherme Nuno de Passos Correia Matos Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Guilherme Nuno de Passos Correia Matos 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 - Igor Khmelinskii****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Igor Khmelinskii***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**  
<sem resposta>**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
<sem resposta>**4.1.1.4. Categoria:**



*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

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

Mapa VIII - Isabel Maria Alves Barrote

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Isabel Maria Alves Barrote*

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

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

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

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

Mapa VIII - Isabel Maria Marques Saraiva de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Isabel Maria Marques Saraiva de Carvalho*

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 Manuel Martins

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

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

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José António Henriques Conde Belo**

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

*José António Henriques Conde Belo*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Manuel Peixoto Teixeira Leitão**

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

*José Manuel Peixoto Teixeira Leitão*

**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 - Júlio Armando Perestrelo da Cunha Osório**

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

*Júlio Armando Perestrelo da Cunha Osório*

**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 - Lisete da Encarnação Alves Medeira**

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

*Lisete da Encarnação Alves Medeira*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Economia*

**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 - Manuel Aureliano Pereira Martins Alves**

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

*Manuel Aureliano Pereira Martins Alves*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 da Graça Nunes da Silva Rendeiro Marques**

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

*Maria da Graça Nunes da Silva Rendeiro Marques*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 José Miranda de Castro**

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

*Maria José Miranda de Castro*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 Leonor Faleiro**

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

*Maria Leonor Faleiro*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 - Natália Tomás Marques**

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

*Natália Tomás Marques*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 - Raul José Jorge de Barros****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Raul José Jorge de Barros*

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

*Universidade do Algarve*

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

*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 - Robertus Josephus Hendrikus Potting****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Robertus Josephus Hendrikus Potting***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Algarve***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências e Tecnologia***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 - Rui Miguel da Silva Coelho Borges dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Miguel da Silva Coelho Borges dos Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Algarve***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências e Tecnologia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Sara Isabel Cacheira Raposo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sara Isabel Cacheira Raposo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade do Algarve***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências e Tecnologia***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100*

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

**Mapa VIII - Susana Isabel de Matos Fernandes**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Susana Isabel de Matos Fernandes*

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

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 - Teresa Isabel Mendonça Modesto**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Teresa Isabel Mendonça Modesto*

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

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**  
*Faculdade de Ciências e Tecnologia*

**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 - Filomena Maria Coelho Guerra da Fonseca**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Filomena Maria Coelho Guerra da Fonseca*

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

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

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

**4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Lídia Adelina Pó Catalão Dionísio****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Lídia Adelina Pó Catalão Dionísio***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Alexandre Valentim Semião****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Alexandre Valentim Semião***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 Luís Almaguer Argáin****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Luís Almaguer Argáin***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>*



**4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José António Sequeira de Figueiredo 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 - Orlando Camargo Rodríguez****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Orlando Camargo Rodríguez***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 Fernando Moraes Lopes Mariano****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Fernando Moraes Lopes Mariano***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.):**

&lt;sem resposta&gt;

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

100

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

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Departamento de Ciências Biomédicas e Medicina***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ana Isabel da Costa Conceição Guerra	Doutor	Matemática, especialidade Análise Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Maria dos Santos Rosa da Costa	Doutor	Química, especialidade Química Orgânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Guilherme Nuno de Passos Correia Matos Ferreira	Doutor	Biotecnologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Igor Khmelinskii	Doutor	Ciências Exactas, especialidade Química (Equivalência)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Isabel Maria Alves Barrote	Doutor	Biologia, especialidade de Fisiologia Vegetal	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Isabel Maria Marques Saraiva de Carvalho	Doutor	Doctor of Philosophy in Agronomic Engineering (Plant Sciences)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Jorge Manuel Martins	Doutor	Bioquímica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José António Henriques Conde Belo	Doutor	Ciências Biomédicas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Manuel Peixoto Teixeira Leitão	Doutor	Biologia - Biologia Celular	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Júlio Armando Perestrelo da Cunha Osório	Doutor	Engenharia Agronómica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Lisete da Encarnação Alves Medeira	Doutor	Economia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Manuel Aureliano Pereira Martins Alves	Doutor	Bioquímica, especialidade em Bioenergética	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria da Graça Nunes da Silva Rendeiro Marques	Doutor	Matemática «Álgebra Lógica e Fundamentos»	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Maria José Miranda de Castro	Doutor	Biologia, especialidade de Fisiologia e Bioquímica (Equivalência)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Leonor Faleiro	Doutor	Biologia, especialidade de Microbiologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Natália Tomás Marques	Doutor	Biologia, especialidade de Biotecnologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel	Doutor	Bioquímica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Raul José Jorge de Barros	Doutor	Doctor of Philosophy in Engineering	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Robertus Josephus Hendrikus Potting	Doutor	Ciências Exactas, especialidade Física (Equivalência)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Miguel da Silva Coelho Borges dos Santos	Doutor	Química (Química Física)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Sara Isabel Cacheira Raposo	Doutor	Ciências Biotecnológicas, especialidade de Biotecnologia Vegetal	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Isabel de Matos Fernandes	Doutor	Matemática- especialidade de Investigação Operacional	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Teresa Isabel Mendonça Modesto	Doutor	Biologia, especialidade de Fisiologia Animal	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Filomena Maria Coelho Guerra da Fonseca	Doutor	Ciências Biológicas - Especialidade de Fisiologia Vegetal	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Lídia Adelina Pó Catalão Dionísio	Doutor	Ciências Biológicas, especialidade de Biologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paulo Alexandre Valentim Semião	Doutor	Matemática, especialidade de Álgebra	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Luís Almaguer Argáin	Doutor	Física, especialidade Física da Atmosfera	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues	Doutor	Engenharia Física	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Orlando Camargo Rodríguez	Doutor	Física	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Fernando Morais Lopes Mariano	Doutor	Física	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Eduardo Marques Bragança	Doutor	Bioquímica e Biologia Molecular	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
			<b>3100</b>	

<sem resposta>

#### 4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.3.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição

31

##### 4.1.3.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

##### 4.1.3.2.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

31

##### 4.1.3.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

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

31

##### 4.1.3.3.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

##### 4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um

ano

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)**

&lt;sem resposta&gt;

## 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 avaliação de desempenho do pessoal docente decorre do estabelecido no estatuto da carreira docente (Dec. Lei n.º 205/2009, de 31 de Agosto e alterado pela Lei n.º 8/2010, de 13 de Maio), tendo como vetores de avaliação o ensino, a investigação, as atividades de extensão e também de gestão. A operacionalização da avaliação de desempenho do pessoal docente da FCT rege-se pelo regulamento geral de avaliação de desempenho do pessoal docente da Universidade do Algarve, aprovado pelo Reitor (Regulamento n.º 884/2010, publicado no DR, 2ª s, n.º 242, de 16 de Dezembro, retificado pela Declaração de retificação n.º 199/2011, publicada no DR, 2ª s, n.º 19 de 27 de janeiro de 2011 e alterado pelo Desp. RT 59/2012 de 15 de Novembro e ainda pelo Desp. RT. 22/2013 de 29 de Abril, ainda não publicado no DR) e pelo regulamento específico para avaliação dos docentes da FCT a vigorar a partir de 2013, também aprovado pelo Reitor (22 de novembro de 2013). A Comissão Coordenadora da Avaliação dos Docentes da UAlg (CCAD-UAlg), composta pelos diretores das unidades orgânicas e pelo Reitor, faz o acompanhamento de todo o processo de avaliação e intervém sempre que é necessário introduzir alterações. Na Faculdade existe uma Comissão Coordenadora de Avaliação dos Docentes, sendo que o conselho científico é o órgão que ratifica a classificação final proposta pela comissão atrás referida. Ainda não há medidas para atualização do pessoal docente decorrente do processo de avaliação de desempenho. Teve início em 2013 o primeiro triénio sobre o qual vai se vai aplicar o regulamento de avaliação. Este processo em nada tem impedido a regular participação dos docentes em congressos, seminários ou workshops o que lhes permite a atualização científica.*

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

*The performance evaluation of the teaching staff is established in the Statute of teaching career (ECDU - Decree Law n.º 205/2009, of August 31 and amended by Law n.º 8/2010, of 13 May), having as vectors of teaching evaluation, research, extension and management activities. The operationalization of the performance evaluation of the teaching staff of FCT is governed by the General rules of performance evaluation of the teaching staff of the University of the Algarve, approved by the Rector (Regulation n.º 884/2010, published in DR, 2nd s, n.º 242, of December 16, rectified by the rectification Declaration n.º 199/2011, published in DR, 2nd s, n.º 19 of January 27, 2011 and amended by Desp. RT 59/2012 of 15 November and still by Desp. RT. 22/2013 of April 29, not yet published in DR) and by regulation specific to the evaluation of lecturers from FCT into effect from 2013, also approved by the Rector (November 22, 2013). The Commission Coordinator of evaluation of Teachers of UAlg (CCAD-UAlg), composed by the directors of the organic units and the Rector, tracks the entire evaluation process and intervenes whenever it is necessary to introduce amendments. In college there is a Coordinating Committee for the evaluation of Teachers, and the Scientific Council is the body that ratifies the final classification proposed by the abovementioned Committee. There is still no consequence action to the teaching staff, resulting from the performance evaluation process. 2013 is the first year in which the new regulation will apply. This process has in no way prevented the regular participation of teachers in congresses, seminars or workshops which allow them to keep scientifically update.*

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

<http://www.fct.ualg.pt/cc/documentos/regulamentos>

## 4.2. Pessoal Não Docente

**4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.**

*Para apoio geral, a Faculdade tem o Gabinete de Apoio ao Estudante, composto por 3 trabalhadores, sendo que um deles trata apenas de assuntos sobre os 2.ºs e 3.ºs ciclos e os outros 2 tratam dos 1.º ciclos e dos mestrados integrados. A Faculdade também tem um Gabinete de Mobilidade que tem um Técnico Superior para apoiar os estudantes na área da mobilidade (incoming e outgoing) e os cursos Erasmus Mundus. Os trabalhadores para apoio específico (ensino e investigação) são em n.º de 19 ( 7 Assistentes Operacionais, 6 Assistentes Técnicos e 6 Técnicos Superiores) e estão afetos aos Departamentos, que por sua vez é o órgão que faz a gestão das unidades curriculares, por área científica, isto é, independentemente do curso, pelo que*

*todos partilham todos os cursos que funcionam na Faculdade, ainda que com funções diferenciadas.*

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

*The College has an administrative office for student support, composed of 3 workers. One is dedicated to the master and doctoral programs, and the other 2 concern the 1st cycles and the integrated master's degrees. The College also has a mobility Office with an administrative senior technician, to support students in the area of mobility (incoming and outgoing) and Erasmus Mundus courses. Teaching and research are supported by 19 workers (7 operational assistants, 6 technical assistants and 6 senior technicians), with functions and activities defined by the departments they are attached with. Because courses share curricular units, it is not possible to differentiate work load per technician per course.*

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

*Mestre 1  
Licenciado 6  
12º Ano 7  
11º Ano 2  
9º Ano 6  
4º Ano 1*

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

*Mestre 1  
Licenciado 6  
12º Ano 7  
11º Ano 2  
9º Ano 6  
4º Ano 1*

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

*Sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na administração pública (SIADAP), aplicado aos trabalhadores (Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro)*

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

*Integrated management system for performance evaluation in public administration (the SIADAP), applied to the workers (Law No. 66-B/2007, of 28 December)*

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

*Cursos/seminários em: Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança; Técnico de Misturas; Compressores e estações de enchimento; Gestão de Resíduos Laboratoriais; Higiene e Segurança no Trabalho; Auditoria Interna a Sistemas de Gestão da Qualidade NP EN ISO 9001:2008; Segurança na utilização de gases a pressão e líquidos criogénicos em Ambiente de Laboratório; Calibração e Verificação de equipamentos de monitorização e medição; Acreditação de laboratórios e a NP EN ISO 17025; e Mergulhador Científico Avançado; Excel, nível médio; Inglês para atendimento e escrita, em especial de cartas e emails.*

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

*Courses/seminars for technicians: quality management, environment and safety; Technical mixtures; Compressors and filling stations; Laboratory waste management; Health and safety at work; Internal audit of quality management systems ISO 9001: 2008 NP EN; Safe use of gas under pressure and cryogenic liquids in lab environment; Calibration and verification of measuring and monitoring equipment; Accreditation of laboratories and the NP EN ISO 17025; and Advanced Scientific Diver; Administrative staff: excel intermediate level; English for front desk office; Written English, letters, faxes and emails.*

## **5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem**

### **5.1. Caracterização dos estudantes**

**5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).**

#### **5.1.1.1. Por Género**

##### **5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

<b>Género / Gender</b>	<b>%</b>
Masculino / Male	40.6
Feminino / Female	59.4

#### 5.1.1.2. Por Idade

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

<b>Idade / Age</b>	<b>%</b>
Até 20 anos / Under 20 years	30.4
20-23 anos / 20-23 years	55.1
24-27 anos / 24-27 years	14.5
28 e mais anos / 28 years and more	0

#### 5.1.1.3. Por Região de Proveniência

##### 5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

<b>Região de proveniência / Region of origin</b>	<b>%</b>
Norte / North	1.4
Centro / Centre	11.6
Lisboa / Lisbon	8.7
Alentejo / Alentejo	17.4
Algarve / Algarve	47.8
Ilhas / Islands	1.4
Estrangeiro / Foreign	2.9

#### 5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

##### 5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

<b>Escolaridade dos pais / Parents</b>	<b>%</b>
Superior / Higher	18.1
Secundário / Secondary	24.6
Básico 3 / Basic 3	26.8
Básico 2 / Basic 2	8.7
Básico 1 / Basic 1	12.3

#### 5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

##### 5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

<b>Situação profissional dos pais / Parents</b>	<b>%</b>
Empregados / Employed	67.4
Desempregados / Unemployed	6.5
Reformados / Retired	1.4
Outros / Others	16.7

#### 5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	33
2º ano curricular	24
3º ano curricular	12
	<b>69</b>

**5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.****5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand**

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	25	22	20
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	5	14	15
N.º colocados / No. enrolled students	10	22	20
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	5	7	15
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	117.1	123.2	115
Nota média de entrada / Average entrance mark	129.7	136.2	129.4

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

*Na faculdade as estruturas de apoio pedagógico e aconselhamento são essencialmente: as Comissões de Curso e em particular o Diretor de curso, o Conselho Pedagógico (CP), a Direção, e os Gabinetes de Apoio ao Estudante e de Mobilidade. A associação de estudante tem em cada faculdade, o Núcleo Pedagógico da FCT, uma estrutura constituída por estudantes dos vários cursos, e que reúne os vários problemas do foro pedagógico e os apresenta ao CP e Diretor. A FCT, em função do feedback dos seus alunos e professores, disponibilizou online informação sobre todas as unidades curriculares e planos de estudos, horários, exames, para lhes permitir definirem melhor ou com mais conhecimento o seu percurso académico, em especial na escolha das unidades curriculares de opção. Através da plataforma moodle, os estudantes têm acesso aos sumários e material didático, bem como a uma maior interação com os docentes. O acesso a revistas científicas é permitido através da B-on.*

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

*The college structures for pedagogical support and students advice are the following: the course committees and in particular the Course Director, the Pedagogic Committee (CP), the Dean, the Student Helpdesk and the Mobility Offices. The student government association has in each college, a Pedagogic Nucleus, a structure composed by students from different courses, that gather problems faced by the students, and present them to the CP and Dean. The FCT, following a request from students and professors, created an online information system, with the courses study plan, curricular units information, class and exam schedules. This system enables the academic community to better plan their academic trajectory, in particular in choosing optional classes. All curricular units use the Moodle platform to put the summaries and supporting materials available on-line, increasing student-teachers interaction. Students have access to scientific journals through B-on.*

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

*As principais medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica são: a) Receção aos novos alunos por parte da direção da faculdade, dos órgãos científico e pedagógico e envolvendo as comissões de curso; b) Celebração do dia da faculdade para que haja mais um espaço de partilha e conhecimento dos vários atores da faculdade; c) Implementação do dia dos 2.º s ciclos para dar a conhecer, especialmente aos alunos do 1.º ciclo, a oferta que a Faculdade tem em diversos domínios científicos; d) Participação dos estudantes em núcleos do curso ou áreas de interesse (ex: Núcleo de estudantes de Biologia; de Atividades subaquáticas,...); e) Participação dos estudantes em ações de divulgação dos cursos nas escolas do ensino secundário; f) A Biblioteca da UAlg realiza sessões de formação para os estudantes, de modo a promover o uso dos recursos disponíveis na biblioteca, tais como, os seus sistemas de consulta e empréstimos.*

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

*The main measures to promote the students' integration into the academic community are: a) new students have an official reception ceremony by the Dean, the scientific, pedagogic and course committees; b)*

*Celebration of the Faculty Day where all the academia share thoughts; c) Master's Day, where undergraduate students are informed about the various master courses offered; d) Students participate in group organizations related to their course or interests (ex: Biology students association, scuba-diving, ..); e) marketing campaigns promoting university courses in secondary schools; f) The library organizes special sessions to inform the students about how to use available resources, such as the book-borrowing system.*

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

*Existem na UAlg vários mecanismos de apoio à procura e incentivo à criação de emprego. O CRIA – Divisão de Empreendedorismo e Transferência de Tecnologia, integrado na Unidade de Apoio à Investigação Científica, desenvolve ações para promover o empreendedorismo e apoio ao início de atividades económicas. Em 2013 foi lançado um Portal de Emprego em colaboração com a Universia, para promoção da procura e oferta de emprego. Existe também o portal Alumni que permite a procura e oferta de emprego. A Associação Académica através do Gabinete de Saídas Profissionais, presta informação sobre a possibilidade de emprego.*

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

*At the University, there are several support mechanisms on looking for and encouraging job creation. CRIA – Division of Entrepreneurship and Technology Transfer, integrated into the support unit to scientific research, develops actions to promote entrepreneurship and support the beginning of economic activities. In 2013 was launched a Job Portal in collaboration with Universia, for promotion of employment supply and demand. There is also the Alumni portal which allows the supply and demand of jobs. The Academic Association through the Bureau of Professional Outlets, provides information about the employment possibility.*

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

*Foram introduzidas algumas melhorias na sequência dos resultados dos inquéritos, nomeadamente: melhorias ao nível dos espaços, principalmente salas de estudo e seu equipamento; da estrutura dos cursos, que antes funcionavam por módulos e agora é em semestres; da partilha da informação e a sua disponibilização através da página da internet. Colocou-se na página web o que de mais importante há para a vida académica (calendário, horários, planos de estudo, unidades curriculares, regulamento de avaliação, acesso aos docentes de cada unidade curricular, a ficha da UC, etc.), os eventos académicos mais relevantes para além da dinamização de uma página na rede social facebook.*

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

*Some improvements have been introduced following the results of the surveys, including: improvements in terms of spaces, mainly study rooms and their equipment; the structure of the courses, which previously worked on modules and now is on semesters; the sharing of information and its availability via the internet page. The most important information concerning the academic life is available on the web page (calendar, timetables, study plans, curriculum units, evaluation regulation, teachers of each curricular unit, course syllabus, etc.), relevant academic events besides and a college facebook page*

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

*A promoção e coordenação da mobilidade académica é feita através Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade (GRIM), desenvolvendo protocolos e acordos com universidades estrangeiras, participando ativamente em programas cooperação no ensino superior e articulando os processos internamente. A implementação prévia de acordos bilaterais de estudo garante o reconhecimento mútuo de créditos realizados em mobilidade. São realizadas sessões de divulgação e esclarecimento sobre oportunidades de mobilidade, com a participação ativa de estudantes com experiência de mobilidade. O apoio aos estudantes (outgoing e incoming) é prestado antes da partida (informação vistos e geral), à chegada (alojamento, visto residência) e de integração (cursos de língua, sessões de orientação, eventos culturais). A UAlg é também um centro da rede EURAXESS para assistência a investigadores em mobilidade. A Faculdade tem um gabinete próprio de apoio à mobilidade, dado o seu elevado grau de internacionalização.*

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

*The promotion and coordination of academic mobility is carried out through the International and Mobility Office, by developing protocols and agreements with universities abroad, being an active participant in programs of cooperation in higher education and articulating internally all processes. Bilateral and learning agreements are implemented before the mobility to guaranty mutual credit recognition. Periodic dissemination sessions of existing mobility opportunities are carried out, with the active participation of students with mobility experience. The support to students (outgoing and incoming) is provided before departure (visa and general information), at arrival (accommodation, residence permit) and for integration (language courses, orientation sessions, cultural events). UAlg is also a network centre EURAXESS for mobility support to researchers. Given the high involvement with mobility, there is an office dedicated to this subject at the College.*

## **6. Processos**



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

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

*O principal objetivo de ensino é proporcionar conhecimentos alargados sobre tecnologias biológicas e as suas aplicações a diversos setores económicos. Para tal os conhecimentos científicos são transmitidos numa primeira fase através das unidades curriculares propedéuticas, que consolidam o edifício de conhecimentos básicos de matemática, física, química e ciências biológicas e fornecem as ferramentas necessárias para o aprofundamento de conhecimentos a efetuar nas unidades curriculares de especialidade de anos mais avançados. É também na primeira fase que os estudantes adquirem as competências de estudo autónomo e de organização individual e em grupo que lhes permitem ultrapassar os desafios que lhes são lançados ao longo da sua formação. Na fase final do ciclo de estudos é-lhes frequentemente pedido que analisem artigos científicos atuais sobre diversos temas relacionados com a biotecnologia. Essa prática familiariza os estudantes com as linhas de investigação mais modernas, as principais dificuldades e desafios e o tipo de soluções exploradas pelos investigadores. Não menos importante é a capacidade que os estudantes adquirem de entender inglês técnico, dado que é nesta língua que está redigida a esmagadora maioria da literatura científica. A prática laboratorial das unidades curriculares dá aos estudantes a capacidade de levar a cabo protocolos experimentais, compreendendo os princípios que estão por trás do seu funcionamento. Nos estágios laboratoriais os alunos recebem também um primeiro vislumbre do planeamento de experiências laboratoriais como forma de atingir objetivos de investigação. É também uma excelente oportunidade para aplicar conhecimentos anteriormente adquiridos à solução de problemas reais na prática diária. Garante-se que estes objetivos de ensino são atingidos através de um conjunto abrangente, coerente e equilibrado de unidades curriculares que cobrem uma vasta área de estudos e aplicações da biotecnologia. Estas conferem os conhecimentos teóricos, mas também o mínimo de experiência prática e de estudo de aplicações necessários ao perfil de um biotecnólogo bem formado. Uma vez completo o ciclo de estudos, o diplomado tem capacidades para integrar o mercado de trabalho, quer no setor público quer no setor privado, com os conhecimentos necessários para facilitar a apreensão de futura formação mais direcionada e especializada. Também terá capacidade para prosseguir estudos a nível de segundo ciclo em áreas afins, em instituições nacionais ou estrangeiras.*

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

*The main objective of the study programme is to provide a broad knowledge basis about biologic technologies and their application to various economic activities. With this aim, in a first phase scientific knowledge is transmitted in basic curricular units. These consolidate the knowledge basis of mathematics, physics, chemistry and biological sciences and provide the tools needed for the deepening of knowledge to be conveyed in the advanced curricular units more advanced in the study programme. It is also in this first phase that the students acquire autonomous study, individual and group organization competences that allow them to overcome the challenges with which they are faced along their formation. In the final terms of the study cycle the students are often asked to analyse current scientific articles about biotechnology related themes. This practice familiarizes the students with the most modern research activities, the main difficulties and challenges facing science and the type of solutions explored by researchers. At least as important is the capacity the students acquire to understand technical English, given that this is the language used in most of the scientific literature. The laboratorial practice in selected curricular units provides the students with the capacity to carry out practical experiments, understanding the scientific principles that support them. In the practical training periods the students are also provided a first glance of the planning of laboratorial experiments as a means to attain research objectives. This is also an excellent opportunity to apply previously acquired knowledge to the solution of practical problems that arise in everyday practice. It is guaranteed that these learning objectives are achieved upon successful completion of broad, coherent and balanced set of curricular units that covers a broad range of knowledge of biotechnology and its applications. These convey the needed theoretical knowledge, but also the minimal practical experience and knowledge of case studies needed for the profile of a well-trained biotechnologist. Once the study programme is completed, the graduate biotechnologist is apt to enter the labor market, either in the private or the public sector, possessing the basic knowledge needed to facilitate future directed and specialized formation. He will also be ready to enroll in advanced higher education studies at second (Master) level in areas of study related to biotechnology, both in Portugal and abroad.*

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

*A estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha, quer pelas metodologias de ensino utilizadas e repartição de trabalho, quer ainda pela possibilidade de mobilidade de alunos e docentes no espaço europeu e transparência de todo o processo de ensino/aprendizagem, em conformidade com a adequação o processo de Bolonha feita em 5 de junho de 2008 conforme publicação no Diário da República, 2ª Série, nº 108.*

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

*The curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process, both by teaching methodologies used and the work distribution, or the possibility of students and teachers mobility in the European space and transparency of the whole process of teaching/learning.*

**6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.**  
*Não está estabelecida nenhuma periodicidade para uma revisão curricular. No ano letivo 2012/2013 foi implementada uma alteração na estrutura do ciclo do tipo modular para semestres, que implicou uma reestruturação do plano de estudos e a atualização curricular. No entanto os docentes das diferentes unidades curriculares atualizam e adequam os conteúdos e metodologias de ensino em conformidade com o desenvolvimento científico e tecnológico, com a sua atividade de investigação e ensino e partilha de informação entre colegas quer internamente quer externamente.*

**6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.**  
*No periodicity in curricular revision is established. In the 2012/2013 academic year a change in the activities calendar was implemented, dropping a modular organization in favor of a classical two term calendar. This implied a restructuring of the study programme and curricular actualization. However, the docents responsible for the curricular units are constantly adapting and actualizing the course contents and teaching methodologies to match scientific and technological development, based on their research and teaching activities, and also on the sharing of information both internally and externally.*

**6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.**  
*O plano do ciclo de estudos permite aos alunos a realização de um estágio no 3º ano em substituição de duas disciplinas de opção. Através da realização destes estágios o estudante pode integrar-se em atividades de investigação científica, que em alguns casos resultam em participações em congressos ou contribuem para publicações de artigos de carácter científico. A título de exemplo em 2012-2013 registou-se a participação de um aluno num artigo científico, um em atas de congressos e três posters apresentados em reuniões internacionais.*

**6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.**  
*The plan of the study programme allows the students to carry out a practical training period in the third curricular year instead of two optional curricular units. Through this training period the student can be integrated in scientific research activities. These often have as a result the production of communications presented in scientific meeting or of scientific publications. As an example, in the academic year 2012-2013 one scientific article, one publication in the proceedings of a scientific meeting and three posters presented in international meetings have been produced with the participation of students that were carrying out their training periods.*

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

#### Mapa IX - Álgebra Linear/ Linear Algebra

**6.2.1.1. Unidade curricular:**  
*Álgebra Linear/ Linear Algebra*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*Maria da Graça Nunes da Silva Rendeiro Marques - 20T; 30TP*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Paulo Alexandre Valentim Semião - 30T; 30TP*  
*Susana Isabel de Matos Fernandes - 30TP*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Os objectivos desta unidade curricular, como em qualquer disciplina matemática de formação inicial, são de dois tipos diferentes: formativo e informativo.*  
*Considerando o carácter informativo da disciplina pretende-se que os estudantes dominem os conceitos e técnicas que são desenvolvidos ao longo do programa e que adquiram a capacidade de os utilizar quando seja necessário. Concretamente os estudantes devem manipular conceitos de Álgebra Linear de modo a poder utilizá-los, quer como ferramenta noutras disciplinas, quer como conceitos autónomos se isso lhes for requerido no exercício da sua actividade profissional.*  
*Do ponto de vista formativo, ao terminar a disciplina os estudantes devem ter aumentado a capacidade de raciocínio dedutivo e de abordagem abstracta e disciplinada dos assuntos que lhes são propostos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
*This course, as any elementary course of mathematics, has two types of objectives: formative and informative. Given the informative nature of the course it is intended that students master the concepts and techniques that are developed throughout the program and acquire the ability to use them when necessary. From the standpoint of training, after finishing the course students should have increased the ability of deductive*

*reasoning and abstract and disciplined approach of the issues that are proposed.*

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

1. *Matrizes.*
2. *Sistemas de Equações Lineares.*
3. *Determinantes.*
4. *Valores e vectores próprios de matrizes*
5. *Espaços vectoriais reais.*
6. *Produto interno, externo e misto*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Matrices.*
2. *Systems of Linear Equations.*
3. *Determinants.*
4. *Eigenvalues and eigenvectors of matrices*
5. *Real vector spaces.*
6. *Inner, cross and mixed products of vectors*

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

*Os conteúdos abordados versam os temas básicos de Álgebra Linear, mas são apresentados de forma gradual e progressiva, de modo a poderem ser assimilados pelos estudantes e assim serem alcançados os objectivos informativos propostos. O encadeamento dos conteúdos e a forma como se pretende que dentro do curso os vários conteúdos se relacionem e complementem propicia o desenvolvimento de competências de raciocínio dedutivo e de capacidade de abstracção.*

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

*The contents cover basic themes of Linear Algebra, but are presented in a gradual and progressive way, so that they can be assimilated by the students and thus be achieved the proposed informative objectives. The sequence and relations between different chapters enables the development of deductive reasoning skills and capacity for abstraction.*

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

*Nas aulas teóricas são combinados o método expositivo e demonstrativo com o método interrogativo e participativo. As aulas são apoiadas, sempre que conveniente, por suporte informático o que inclui a utilização de software adequado aos temas trabalhados.*

*As aulas teórico-práticas apoiam-se em folhas de exercícios elaboradas expressamente para a disciplina e tanto nestas como nas aulas tutoriais são usados os métodos de elaboração conjunta e de trabalho independente, com interacção constante entre o professor e os estudantes.*

*A avaliação é feita em exame final, podendo haver dispensa deste mediante avaliação prévia através de três frequências, cada uma incluindo a matéria de dois capítulos, que terão, respectivamente, pesos de 25, 35 e 40%. Para dispensa de exame final é necessário realizar as três frequências e obter, na média ponderada das três frequências, classificação maior ou igual a 9,5 (não há nota mínima em qualquer das frequências).*

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

*In lectures we combine the expository and demonstrative methods with the interrogative and participative method as a way to encourage students to become more active agents of their learning. Classes are supported, whenever appropriate, in computer readable form, which includes the use of appropriate software to the topics addressed.*

*The theoretical-practical lessons rely on worksheets expressly prepared to the course. In these classes and in tutorials both collaborative and independent work methods are used. There will be a constant interaction between teacher and students.*

*The assessment will be made in the final exam. Students may be exempted by prior assessment. Three partial tests will be carried out: These tests have, respectively, weights 25, 35 and 40%. Each test includes the matter of two chapters. To exempt the final exam students must perform the three tests and obtain a weighted average rating greater than or equal to 9.5 (there is no minimum score )*

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

*Nas aulas teóricas os métodos utilizados pretendem incentivar os estudantes a serem activamente agentes da aprendizagem. A utilização de suporte informático pretende tornar a aprendizagem gráfica e motivante. Nas aulas teórico-práticas os métodos de ensino são usados de modo a estimular cada estudante a atingir os objectivos, sendo as folhas de exercícios elaboradas de acordo com os seguintes princípios:*

- consolidação e interiorização dos conceitos teóricos.*
- aplicação dos conhecimentos teóricos à prática.*
- desenvolvimento das capacidades de raciocínio dedutivo.*

*Os exercícios são de natureza diversificada, conjugando perguntas de aplicação teórica com perguntas de carácter prático, apresentadas de forma aberta, semi-aberta ou escolha múltipla, de acordo com os objectivos de cada uma.*

*A avaliação desmultiplicada, em 3 frequências, está também de acordo com os objectivos propostos, por ser incentivo ao estudo continuado, propiciador de aprendizagem mais profunda.*

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

*In lectures the methods used are intended to encourage students to become more active agents of their learning. Software is used in order to turn learning in a concrete and appealing task. Also in theoretical-practical classes teaching methods are used in order to encourage and help each student to establish his personal method of learning, and the worksheets are prepared in accordance with the established objectives, namely: consolidation and internalization of theoretical concepts; application of theoretical knowledge into practice; development of deductive reasoning abilities. Thus, the proposed exercises are of diverse nature, combining theoretical application questions with practical questions, and are presented as open, semi-open or multiple choice questions, according to the objectives of each one. The assessment split on three tests, is also consistent with the proposed objectives as this way we incentive continuing study that leads to a deeper learning.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Texto de apoio disponibilizado, ao longo do curso, na Tutoria Electrónica, Folhas de exercícios disponibilizadas, ao longo do curso, na Tutoria Electrónica., Elementary Linear Algebra, Howard Anton, John Wiley & Sons, 1991, Introdução à Álgebra Linear, Ana Paula Santana e João Filipe Queiró, Gradiva, 2010, Introduction to Linear Algebra, Gilbert Strang, Wellesley-Cambridge Press, 2005., Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, Carl D. Meyer, SIAM, 2000.,*

*Support text available throughout the Electronic Tutoring., Worksheets available throughout the Electronic Tutoring., Elementary Linear Algebra, Howard Anton, John Wiley & Sons, 1991., Introdução à Álgebra Linear, Ana Paula Santana and João Filipe Queiró, Gradiva, 2010, Introduction to Linear Algebra, Gilbert Strang, Wellesley-Cambridge Press, 2005., Matrix Analysis and Applied Linear Algebra Carl D. Meyer, SIAM, 2000., Linear Algebra and Its Applications, David C. Lay, Pearson, 4th edition.*

### **Mapa IX - Aplicações de Enzimas e Biocatálise/ Enzyme Applications and Biocatalysis**

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

*Aplicações de Enzimas e Biocatálise/ Enzyme Applications and Biocatalysis*

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

*Raúl José Jorge de Barros - 30 T; 20 TP; 5 OT*

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

*Ninguém/None*

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

*O objetivo é estudar o uso da biocatálise na resolução de problemas da sociedade moderna, dando uma perspetiva transversal da sua utilidade em diversos setores de atividade. São abordados aspetos desde a produção de biocatalisadores, passando pelas suas aplicações e possíveis manipulações com o objetivo de otimizar a sua eficiência, até aos fatores que ditam o sucesso de aplicações comerciais. Uma vez completada esta unidade curricular os alunos deverão ter uma ideia correta sobre os usos da biocatálise em processos industriais e comerciais, identificando a gama de indústrias onde esta ciência tem aplicação. Saberão como são obtidos os biocatalizadores e quais as respetivas características desejáveis para aplicações em grande escala. Saberão quais as técnicas usadas para manipular o ambiente de uso dos biocatalisadores conforme os objetivos pretendidos. Saberão ainda quais os principais aspetos tecnológicos*

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

*The main objective is to point out the importance of the use of biocatalysis in the solution of modern society problems. A broad perspective of the usefulness of biocatalysts in different sectors will be given. Aspects ranging from biocatalyst production, applications, modifications in order to optimize efficiency and factors affecting commercial success will be covered.*

*Once this course is completed the students should have a correct view about the use of biocatalysts in industrial and commercial applications, identifying the range of industries where this technique is applicable. They will know how biocatalysts are obtained and which properties they should have in order to be used in large scale applications. They will know which techniques can be used to manipulate biocatalyst environment according to the pretended use objectives. They will also know the main technological, economic and legal aspects that influence the success of large scale applied biocatalysis projects.*

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

*Introdução: Biocatálise Aplicada: definição e objetivos; Perspetiva histórica.*

*Produção de Enzimas e Biocatalisadores: Origens de Biocatalizadores; Aspetos de produção microbiana; Isolamento e purificação.*

*Aplicações de Enzimas e outros Biocatalisadores: Como produtos finais; Como adjuvantes de processamento; Na produção de alimentos e bebidas; Como catalisadores industriais.*  
*Cinética de reatores enzimáticos: Conceitos básicos de cinética enzimática; Reatores enzimáticos: modelos de operação; Estabilidade e desativação enzimática.*  
*Imobilização de Biocatalisadores: Objetivos; Métodos de imobilização; Efeitos da imobilização na biocatálise.*  
*Biocatálise em meios não convencionais: Vantagens e desvantagens; Propriedades dos biocatalisadores em meios não convencionais; Exemplos de aplicação*  
*Perspetivas sobre projetos de Biocatálise em grande escala: Aspectos tecnológicos; aspectos comerciais, económicos e financeiros; Proteção de propriedade industrial – Patentes em Biotecnologia*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction: applied biocatalysis, definition and objectives; historic overview.*  
*Enzyme Production: sources of biocatalysts; microbial production aspects; recovery and purification.*  
*Applications of enzymes and other biocatalysts: as final products; as processing aids; in the production of food and beverages; as industrial catalysts.*  
*Enzymatic reactor kinetics: basic concepts of enzymatic kinetics; enzymatic reactors: operation models; enzyme stability and deactivation.*  
*Biocatalyst immobilization: objectives; immobilization methods; effects of immobilization in biocatalyst performance.*  
*Biocatalysis in non-conventional media: advantages and disadvantages; biocatalyst properties in non-conventional media; applications.*  
*Perspectives on large-scale biocatalysis projects: technological aspects; commercial, economic and financial aspects; industrial property protection – Patents in Biotechnology.*

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

*O capítulo introdutório dá uma perspetiva do uso de biocatalisadores, em paralelo com o desenvolvimento da biotecnologia e outras áreas de conhecimento. Segue-se a obtenção de biocatalisadores, para familiarização com as características desejadas num enzima, bem como fatores que afetam custo e formulação. Depois descrevem-se aplicações de enzimas em grande escala, dando ao estudante a perceção alargada das áreas de utilização destes agentes.*  
*Segue-se o estudo de reatores enzimáticos (incluindo imobilização), introduzindo as principais equações dos modelos que descrevem o seu desempenho. O estudante fica assim habilitado para dimensionar este tipo de equipamentos. É feita uma abordagem ao uso de enzimas em meios não convencionais, um nicho promissor para aplicações de elevado valor acrescentado. A referência aos aspetos que influenciam o sucesso de projetos de biocatálise aprofunda a sensibilidade do aluno para os principais problemas e oportunidades que se levantam a esta tecnologia*

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

*The introductory chapter provides a perspective on the use of biocatalysts, in parallel with the development of biotechnology and other areas of knowledge. Next follows a module on how to get, for familiarization with the desired characteristics of an enzyme, as well as factors that affect cost and formulation. After this a description of large-scale enzyme applications is provided, giving the student a broad overview of the use these catalysts. Next follows the study of enzymatic reactors (including immobilization), introducing the main model equations that describe their performance. The student is thus given the tools to size this kind of reactors. An approach to the use of enzymes in non-conventional media is made. This is a promising niche for high added-value applications. Finally the aspects that affect the success of large scale biocatalysis projects are referred, further deepening the understanding by the student for the main challenges and opportunities for this technology*

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

*Os temas são enquadrados nas aulas teóricas, e os conhecimentos aplicados na resolução de problemas nas aulas teórico-práticas. As aulas de orientação tutorial são reservadas para o esclarecimento de dúvidas antes de testes e exames. A avaliação apresenta duas alternativas que podem até ser complementares: Avaliação contínua ou por exame: Na avaliação contínua haverá dois testes escritos durante o semestre. A avaliação por exame final será feita por uma prova escrita dividida em duas partes, correspondentes à matéria avaliada em cada teste. Os alunos podem aproveitar a nota de um dos testes, efetuando apenas a parte do exame correspondente à matéria do outro.*

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

*The different course contents are introduced in theoretical classes, and the knowledge thus transmitted is applied in the resolution of problems in the exercise classes. The tutorial classes are reserved to help students with their difficulties and doubts before tests and exams. There are two complementary evaluation alternatives: continuous or by final exam. Continuous evaluation of the students is through two written tests along the term. Alternatively, the student attends a final exam, with the possibility of by-passing half the questions depending on the results obtained in the continuous evaluation tests.*

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

*As aulas teóricas são essencialmente de dois tipos: descritivas, abordando as características principais dos*

capítulos abordados (devendo essa aprendizagem ser aprofundada com a leitura das referências bibliográficas aconselhadas) e demonstrativas, com a introdução e desenvolvimento dos modelos matemáticos necessários para quantificar os fenómenos em apreço. As aulas demonstrativas são seguidas da resolução de exercícios numéricos de aplicação dos modelos teóricos desenvolvidos.

Através desta combinação entre conteúdos descritivos e demonstrativos o aluno vai apreendendo a visão alargada requerida sobre as aplicações de biocatalisadores na sociedade moderna. A possibilidade de dispensa, pelo menos parcial, do exame final, estimula os alunos a tentar a avaliação contínua. Isto obriga-os ao acompanhamento mais continuado dos conteúdos abordados, por forma a não acumular todo o estudo para as vésperas do exame final. Este último aspeto é importante para que a frequência da unidade curricular permita a interiorização dos seus conceitos.

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

*There are mainly two kinds of theoretical classes: descriptive, approaching the main characteristics of each chapter (which will be deepened with the reading of the suggested bibliography) and demonstrative, with the development of mathematical models used to quantify the studied phenomena. Numerical problem solving follows the demonstrative classes, applying the theoretical models that have been derived. Through this combination of descriptive and demonstrative contents the student acquires the required broad perspective about the applications of biocatalysts in modern day society. The possibility of by-passing the final exam, at least partially, stimulates the students to enroll in continuous evaluation. This forces them to follow closely the approached course contents, discouraging the postponement of individual study workload to the days just before the final exam. This last aspect is crucial to ensure that the frequency of this course interiorizes in the student its important concepts and techniques, that will be useful for the future engineer.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Straathof, A. e Adlercreutz, P. (Eds.) Applied Biocatalysis, 2ª Edição, Harwood Academic, Amsterdam, Holanda, 2000*

*Cornish-Bowden, A. Fundamentals of Enzyme kinetics, Portland Press, London, UK, 1995*

*Koskinen, A. e Klibanov, A. (Eds.) Enzymatic Reactions in Organic Media, Blackie Academic and Professional, Glasgow, Escócia, 1996*

*Faber, K. Biotransformations in Organic Chemistry, Springer, Berlin, Alemanha, 2000*

*Variados textos e artigos científicos a fornecer pelo docente*

*Apontamentos da unidade curricular (Disponibilizados na tutoria eletrónica)*

### Mapa IX - Bioinformática / Bioinformatics

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Bioinformática / Bioinformatics*

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

*Paulo José Garcia de Lemos Trigueiros de Martel - T:6, TP:36*

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

*Ana Rita Correia Freitas Castilho Costa - T:3 , TP:18*

*João Carlos Serafim Varela - T:6, TP:36*

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

*Organização da informação bioinformática em formatos apropriados. Realização, interpretação e validação de resultados de pesquisa de semelhanças e homologies em bases de dados de sequências primárias (nucleotídicas e proteicas), estruturas, domínios estruturais e funcionais, de modo a prever e modelar a localização, estrutura e função de macromoléculas, a sua eventual interação com outras moléculas, a sua origem e relações evolutivas.*

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

*Organization of information in formats appropriate to bioinformatics. Interpretation and validation of search results concerning similarities and homology in databases of primary sequences (nucleotide and protein), structures, structural and functional domains in order to model and predict the location, structure and function of macromolecules, their possible interaction with other molecules, their origin and evolutionary relationships.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Conceito e convenções da bioinformática, problemas que a bioinformática procura solucionar. Representação bioinformática de sequências biológicas. Alinhamentos locais e globais. Localização de ORFs em sequências nucleotídicas. Matrizes de substituição. Pesquisas de sequências biológicas em base de dados. Alinhamentos múltiplos de sequências de proteínas e seu uso para inferências estruturais e funcionais. Geração e pesquisas de perfis a partir de alinhamentos múltiplos. Bases de dados de perfis e motivos proteicos. Previsão da*

*estrutura, função e localização intracelular de proteínas. Previsão de estrutura secundária e terciária de proteínas. Alinhamento estruturais. Visualização de estruturas tridimensionais de proteínas. Análise de interações proteína-ligando e proteína-proteína. Rudimentos de estimação filogenética e evolução molecular. Métodos in silico de optimização PCR. 3.3. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da u.c.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Concepts and conventions of bioinformatics, problems that bioinformatics tackles. Representation of biological sequences in bioinformatics. Local and global alignments. Location of ORFs in nucleotide sequences. Substitution matrices. Search for biological sequences in databases. Multiple alignments of protein sequences and their use for functional and structural inference. Generation and search for profiles in multiple alignments. Databases of profiles and protein motifs. Prediction of structure, function and intracellular location of proteins. Prediction of secondary and tertiary structure of proteins. Structural alignments. Viewing of three-dimensional structures of proteins. Analysis of protein-ligand and protein-protein interactions. Rudiments of molecular evolution and phylogenetic estimation. In silico methods of PCR optimization.*

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

*A UC de Bioinformática está de acordo com os objectivos do curso no que respeita a formulação de problemas (por ex., classificação taxonómica do organismo dador de uma sequência metagenómica) e sua resolução através de ferramentas adequadas (por ex., ferramentas de inferência filogenética), a qual inclui a análise de resultados e sua justificação com conceitos biológicos, estatísticos e computacionais. A bioinformática é uma UC essencial para a análise a nível molecular e bioquímico de sistemas biológicos, uma vez que permite identificar novas linhas de investigação in silico antes de uma implementação laboratorial.*

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

*Bioinformatics is in agreement with the course objectives with respect to formulation of problems (e.g., taxonomic classification of donors of metagenomic nucleotide sequences) and its resolution via suitable tools (e.g. phylogenetic inference tools), which includes the analysis of results and their justification with biological, statistical and computational concepts. Bioinformatics is essential to analyse biological systems at the molecular and biochemical level, since it allows the identification of novel research lines in silico before their implementation in a (wet) lab.*

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

*Nas aulas teóricas são transmitidos fundtos dos vários métodos e algoritmos da bioinformática, bem como do seu enquadramto e são descritos brevemente os vários recursos disponíveis para o seu uso. Nas aulas t-praticas os estudantes resolvem exerc aplicação dos conceitos, algoritmos e ferramentas descritos nas aulas teóricas. A resol dos exercícios baseia-se na utilização de ferramentas "on-line", de acesso livre na internet. Nestas aulas é previsto tb algum tempo para discussão e clarificação dúvidas alunos, funcionando estes períodos como horas tutoriais integradas na aula t-pratica.*

*70% classif final corresponderá ao resultado do exame final; 30% corresponderá à componente aval contínua. A aval contínua realizar-se-á da seguinte forma: os alunos serão responsáveis pela anotação de 1 sequência por aluno. Caso os alunos não atinjam a nota mínima de 9,0 valores na anotação, mas que tenham tido frequência às aulas t-praticas terão que realizar um exame escrito à componente t-pratica*

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

*The foundations of several methods and algorithms in bioinformatics, as well as their context, are given in lectures. Several resources / tools available for use by the students are described briefly. In computer labs, the students will solve exercises by applying the concepts, algorithms and tools described in the lectures. The resolution of the exercises is based on the use of free access online tools. In these classes time for discussion of results and clarification of doubts of students is also provided. Evaluation: The final grade corresponds to 70% of the final exam and 30% correspond to the component of continuous evaluation. Continuous evaluation will take place in the following manner: each student will be responsible for the annotation of one metagenomic sequence in the international platform Annotathon. If students do not reach the minimum score of 9 (out of 20) in the annotation and they have attended the computer labs, they will have to undertake a written exam on the computer lab training.*

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

*Uma das componentes mais importantes de Bioinformática é a anotação de uma sequência metagenómica na plataforma internacional Annotathon. Nesta plataforma os alunos têm de aplicar os conhecimentos adquiridos perante um cenário real de uma sequência desconhecida que precisa ser anotada. Este processo abrange, basicamente, a maioria dos aspectos essenciais da UC, como a determinação da localização das ORFs mais susceptíveis de codificar um produto génico, análise estrutural, estatística e filogenética de função bioquímica / metabólica de uma dada proteína / RNA e taxonomia do organismo dador da sequência de DNA metagenómico em análise.*

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

*One of the most important components of Bioinformatics is the annotation of a metagenomic sequence in the*

*international platform called Annotathon. In this platform the students have to apply their know-how in a real case scenario of an unknown sequence that needs to be annotated, which basically covers most aspects of the subject, such as determining the location of the ORFs that are likely to code for a gene product as well as structural, statistical and phylogenetic analysis of function of the gene product and likeliest taxonomy of the nucleotide sequence donor.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Claverie, J.-M. & Notredame, C. (2007). Bioinformatics for dummies. Wiley Publishing, NY, USA. NOTA: este anexo é preenchido tantas vezes quantas as necessárias para descrever as diferentes unidades curriculares*  
*Mount, D.W. (2004). Bioinformatics: sequence and genome analysis. 2nd Ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, NY, USA.*

### Mapa IX - Biologia Molecular/ Molecular Biology

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Biologia Molecular/ Molecular Biology*

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

*Natália Tomás Marques - T:25, TP:10, P:20, OT:5*

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

*Ninguém/None*

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

*Pretende-se que os alunos adquiram conhecimento sobre a composição, a estrutura e as funções dos ácidos nucleicos na célula, designadamente os processos de replicação, transcrição e tradução. Os alunos devem compreender a organização dos genes nos cromossomas e a função do RNA de interferência. É objectivo desta disciplina que os alunos fiquem a conhecer as técnicas experimentais de maior relevância que levaram ao conhecimento atual da biologia molecular. Os alunos, no final do semestre, deverão ter a capacidade de dominar a terminologia associada à biologia molecular.*

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

*The aim of the Molecular Biology lecture is to provide an in depth understanding on the composition, structure and functions of nucleic acids in the cell, namely the mechanisms of replication, transcription and translation. Students should understand the organization of genes on chromosomes and the basic mechanisms of RNA interference. Students should understand the most relevant experimental techniques that contributed to the current knowledge on molecular biology. Students should gain experience in the practical techniques used in molecular biology. Students at the end of the course must be familiar with terminology associated with molecular biology.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Estrutura e topologia dos ácidos nucleicos. Identificação dos ácidos nucleicos, a sua composição química e estrutura. 2. Replicação do DNA. Conceito de replicação. As DNA polimerases – caracterização da sua estrutura/função. Primossoma e replissoma. Ligação entre a replicação e o ciclo celular. 3. Mutações, reparação e recombinação do DNA. Mecanismos responsáveis por danos no DNA. Classificação das mutações. 4. Expressão de genes em procariotas e eucariotas. RNA polimerases e sua precisão. Mecanismo de transcrição em procariotas e eucariotas. Regulação da transcrição: operão lactose e gene araC. 5. Expressão de genes em proteínas e a sua regulação. Mecanismo da tradução em procariotas e eucariotas. O código genético (codão e anticodão). 6. Genes e Cromossomas. O genoma em procariotas e eucariotas: organização dos genes e localização. Número de genes: repetição, redundância e pseudo-genes. 7. RNA de interferência. Formação dos siRNAs e miRNAs. Controlo da expressão génica.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. Chemical composition and structure of nucleic acids. 2. DNA replication: DNA polymerases - characterization of its structure / function. The initiation and completion of DNA replication in prokaryotes. Primosome and replisome. Relation between replication and the cell cycle. 3. Mutations and DNA repair. Mechanisms responsible for DNA damage. Repair systems in prokaryotes. 4. From DNA to RNA. RNA polymerases and their accuracy. Transcription start and stop signals. Mechanism of transcription in prokaryotes and eukaryotes. Regulation of the lactose operon and the araC gene of Escherichia coli. Alternative RNA splicing. 5. From RNA to protein. Translation in prokaryotes and eukaryotes. The role of the three RNAs: tRNA, mRNA and rRNA. The genetic code. 6. The global structure of chromosomes. Chromatin and heterochromatin. Gene organization in prokaryotes and eukaryotes. 7. RNA interference. The formation of siRNAs and miRNAs, their function and mode of action.*

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

*Os conteúdos programáticos lecionados abordam temas gerais da biologia molec em detalhe para alunos*



*compreenderem e interligarem os mecanismos de replicação, transcrição e tradução com o ciclo de vida das células. Toma-se os organismos procariotas como modelo para estudo dos mecanismos previamente referidos, fazendo posteriormente a comparação com os organismos eucariotas. Os alunos adquirem assim uma compreensão sobre a complexidade dos organismos. Nas aulas teórico-práticas, os alunos ficam a compreender a teoria em que se baseiam os protocolos das aulas práticas. A realização de fichas de questões permite aos alunos rever os conteúdos teóricos e desta forma assimilar melhor a matéria e reter a terminologia associada à biologia molecular. Através das aulas práticas os alunos acedem à experiência directa de alguns temas abordados na componente teórica, com a utilização de técnicas gerais usadas em biologia molecular, nomeadamente polymerase chain reaction (PCR), a eletroforese e a utilização de enzimas de restrição*

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

*The molecular biology theoretical lectures address the fundamental processes of molecular biology. The theoretical program includes the structure and function of nucleic acids, the mechanisms of replication, transcription and translation, the short interfering RNA and gene organization in chromosomes. The discipline also comprises theoretical-practical lectures where students access to a comprehensive understanding of the theory behind the techniques used in modern molecular biology. The students are incited to review the theoretical lectures and thereby to assimilate the contents and retain the terminology associated with molecular biology. In practical classes, students access to the direct experience of some of the techniques of molecular biology as miniprep, PCR, electrophoresis and the use of restriction enzymes.*

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

*Os conhecimentos serão transmitidos de forma a que os alunos sejam orientados na procura do conhecimento. Aulas teóricas: expositivas, acompanhadas de projecção de diapositivos. Aulas práticas: onde os alunos acedem à experiência directa de alguns dos temas abordados na componente teórica. Aulas teórico-práticas: onde se fará a introdução teórica aos protocolos a desenvolver nas aulas práticas e onde se resolverão fichas com questões da matéria teórica. Aulas tutoriais: destinadas ao esclarecimento de dúvidas. Avaliação de conhecimentos:*

*1. As componentes prática e teórica são avaliadas nos testes escritos parciais ou em exame final. 2. Na avaliação à disciplina por testes, a nota final é a média ponderada das notas obtidas em cada um dos testes, sendo que a nota mínima é de 8 valores. 3. A classificação final da disciplina é a média ponderada das classificações da parte teórica (0,85) e da parte prática (0,15). 4. A classificação final não poderá ser inferior a 10 valores.*

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

*Teaching will be delivered through theoretical, practical and theoretical-practical lectures. Theoretical classes: lectures accompanied by slide projection. Practical classes: where students access the direct experience of some of the topics covered in the theoretical classes. Theoretical-practical classes: lectures on the theoretical information of practical protocols; a set of questions with issues of theoretical material are presented and discussed. Tutorial lessons: for clarification of doubts.*

*Knowledge assessment:*

*1. The practical and theoretical subjects will be assessed through written partial tests or a final exam. Questions cover the theoretical content (percentage 85) and the practical content (percentage 15). 2. When the discipline is assessed by tests, the final grade is the weighted average of the grades obtained in each test, and the minimum value of the test is 8. 3. The final grade cannot be lower than 10 points.*

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

*As aulas teóricas são o meio para a transmissão dos conceitos fundamentais da disciplina. O recurso a diapositivos com esquemas permite uma apresentação que se pretende seja elucidativa, de fácil compreensão e dinâmica. Com a resolução de fichas de perguntas nas aulas teórico-práticas pretende-se a discussão dos assuntos abordados nas aulas teóricas e a apresentação de dúvidas por parte dos alunos, promovendo a sua capacidade crítica e a retenção de conceitos. Nas aulas práticas de laboratório são realizados protocolos que permitem ao aluno tomar conhecimento com técnicas de uso comum num laboratório de biologia molecular, como o PCR e a eletroforese. Aos alunos é facultado também o manuseio de alguns dos instrumentos de precisão, de reagentes e soluções, afim de ganharem conhecimento sobre a precisão nas medições, o cuidado a ter no manuseamento dos reagentes e o saber analisar os resultados. As aulas tutoriais são destinadas a esclarecer dúvidas aos alunos.*

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

*The theoretical lectures are the way for transmission of fundamental concepts of molecular biology. A power point presentation is intended to be informative, easy to understand and dynamic and to engage students to promote their attention. Students will be expected to learn through independent reading and by following self-teach tutorials. Students participate in active learning through theoretical-practical classes where they have the opportunity to ask questions, to discuss theoretical topics and thus to promote thinking skills. Practical classes allow students to apply the theoretical knowledge and acquire skills on handling precision instruments, to perform techniques and gain knowledge on commonly used molecular biology techniques, to be critical in analyzing results. The tutorial classes are designed to clarify doubts.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:***Teórica*

1. Azevedo, C, Sunkel, CE. 2012. *Biologia Celular e Molecular*. 5ª Ed., Lidel, Lisboa.
2. Brown, TA, Genomes, 2006. 3rd Ed., Garland Science.
3. B. Lewin. 2000. *Genes VII*. 7th Ed. Oxford University Press, Oxford, UK.
4. Lodish, H, Berk, A, Kaiser, CA, Krieger, M, Bretscher, A, Ploegh, H, Amon, A, Scott, MP. 2012. *Molecular Cell Biology*. 7th Ed. W.H. Freeman and Company, New York, USA.
5. WATSON, JD, MYERS, RM, CAUDY, AA, WITKOWSKI, J. 2006. *RECOMBINANT DNA: GENES AND GENOMES - A SHORT COURSE, 3TH EDITION*, W.H. FREEMAN AND COMPANY, NEW YORK.
6. ALBERTS, B, JOHNSON, A, LEWIS, J, RAFF, M, ROBERTS, K, WALTER, P. 2002. *MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL*. 4TH ED., GARLAND SCIENCE, NEW YORK.
7. Nelson, DL, Cox, MM, 2000. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 3th Ed. Worth Publishers, N.Y.

*Prática*

1. Sambrook, J., Fritsch, E.F. and Maniatis, T. 1992 *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. 3 Vols, 2nd Ed, Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, NY.

**Mapa IX - Biologia Celular/Cell Biology****6.2.1.1. Unidade curricular:***Biologia Celular/Cell Biology***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Adelino Vicente Mendonça Canário - T:28; TP:20***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Maribela Pestana Correia - P:90**João Carlos Serafim Varela - P:30***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que os alunos adquiram um conjunto de conhecimentos básicos de biologia celular e desenvolvam métodos de auto-estudo e capacidades de interligação de conhecimentos. No final da unidade curricular deverão ser capazes de saber quais as principais moléculas que constituem a célula e relacionar as suas propriedades com o papel que nela desempenham. Deverão saber distinguir procariotas de eucariotas. Deverão conhecer as propriedades das membranas, o citoesqueleto e as suas funções principais; a estrutura e função dos principais organelos, os mecanismos de produção e utilização de energia; o ciclo celular e os mecanismos de replicação, transcrição e tradução.*

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

*It is intended that students acquire a set of basic knowledge on cell biology and develop methods of self-study and abilities to interconnect the various types of knowledge. At the end of the course unit students should be able to know which key molecules constitute the cell and relate their properties with the role they play in the cell. They should be able to distinguish prokaryotes from eukaryotes, know the properties of the membranes, the cytoskeleton and its main functions, the structure and function of the major organelles, the mechanisms of production and use of energy, the cell cycle and mechanisms of replication, transcription and translation.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A. Introdução à célula., B.Base química da célula, B.1. Água, compostos de carbono e moléculas orgânicas pequenas., B.2. Macromoléculas: proteínas, glicídios, lípidos e ácidos nucleicos., B.3.Enzimas: propriedades e regulação da atividade enzimática., C. Estrutura e função celular., C.1.Vírus, células procariotas e eucariotas, C.2.Membrana plasmática. Junções celulares. , C.3.Transporte e permeabilidade celular., C.4. Sistema endomembranar e transporte. C.5. Citoesqueleto, D. Energética Celular, D.1. Energia das ligações químicas. ATP como intermediário das funções metabólicas. , D.2.Metabolismo aeróbico. Mitocôndria e fosforilação oxidativa., D.3. Cloroplasto e fotossíntese. E. Fluxo de informação genética nas células., E.1. Natureza química do gene, estrutura do DNA e genomas. ,E.2. Replicação, reparação e recombinação. Variabilidade genética. ,E.3.Transcrição e Tradução., E.4.Controlo da expressão genética. , F. Divisão celular e controlo do ciclo celular, G. Sinalização celular*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*A.Introduction to cells, B.Chemical components of cells, B.1.Water, carbon-based compounds and small organic molecules, B.2.Macromolecules: proteins, glycidis, lipids and nucleic acids, B.3.Enzymes: properties and regulation of catalytic activities, C.Cell structure and function , C.1Virus, prokaryotic and eukaryotic cells:, C.2.The plasma membrane. Cell junctions, C.3.Cell Transport and Permeability, C.4Membrane-enclosed*

*organelles and transport.*

*C.5.Cytoskeleton, D.Catalysis and the use of energy by cells, D.1.The energy stored in chemical bonds. ATP as an activated carrier, D.2.Aerobic metabolism. Mitochondria and oxidative phosphorylation, D.3.Chloroplasts and photosynthesis., E. The flow of genetic information in the cell, E.1. The chemical nature of genes, DNA structure and genomes, E.2. Replication, repair and recombination. Genetic variability, E.3. Transcription and translation, E.4.Control of gene expression., F.Cell division and cell-cycle control system G. Cell signalling*

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

*Uma vez que esta unidade curricular é uma das disciplinas introdutórias, é fornecida aos alunos uma visão abrangente da estrutura e funções celulares, desde a membrana plasmática até ao modo como os genes são organizados e expressos no núcleo. Além disso, esta unidade curricular aborda o estudo do sistema endomembranar de células eucariotas e a sua ausência na maior parte dos procariotas, juntamente com a respetiva função dos vários compartimentos intracelulares. Deste modo, os alunos têm também uma visão abrangente e comparativa de como as células de procariontes e eucariontes estão organizadas, tanto a nível ultraestrutural, como a nível funcional.*

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

*Since this unit is one of the introductory subjects, this unit will provide a comprehensive overview of the structure and functions of the cell, from the plasma membrane to the way the genes are organized and expressed in the nucleus. Moreover, as the endomembranar system of eukaryotic cells, and its generalized absence in most prokaryotes, will be studied together with the respective function of different intracellular compartments, students will be provided with a comprehensive and comparative overview of how prokaryotic and eukaryotic cells are organized in terms of ultrastructure and function.*

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

*Nas aulas teóricas o professor expõe os principais conceitos que permitem ao aluno aprofundar os conhecimentos na bibliografia que lhe é indicada. As aulas teórico-práticas destinam-se a discutir assuntos colocados pelos alunos relacionados com temas dados em aulas teóricas anteriores, ou questões colocadas pelo professor. As aulas práticas destinam-se a familiarizar os alunos com o laboratório e desenvolver experimentalmente hipóteses de trabalho.*

*A avaliação consta de uma componente teórica (70%) e prática (30%). A componente teórica consistirá de uma avaliação contínua através da realização de mini-testes intercalares (15%) e de um exame final (55%). A avaliação prática será feita através de um teste prático de laboratório. É obrigatório frequentar as aulas práticas e teórico-práticas, excepto os que frequentaram em anos anteriores. Apenas poderão ir a exame final os estudantes que frequentaram 75% das aulas teórico-práticas e 4 das 5 aulas práticas.*

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

*In theoretical lectures the lecturer explains the main concepts that allow students to increase their knowledge on the recommended bibliography. The theoretical-practical classes are designed to discuss subjects related to topics covered in previous lectures, or questions posed by the students or teacher. The practical classes are designed to familiarize students with the laboratory and develop working hypotheses experimentally .*

*Evaluation comprises theoretical (70%) and practical (30%) components. The theoretical component will consist of continuous assessment by conducting mini-tests (15%) and a final exam (55%). The practical assessment will be done through a practical test in the laboratory. It is mandatory to attend practical and theoretical- practical classes, except those who have attended in previous years. To be admitted to the final exam, students should attended at least 75% of theoretical-practical classes and 4 of the 5 practical classes.*

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

*A organização da unidade curricular em aulas teóricas, onde são introduzidos os vários temas dos conteúdos programáticos, aulas teórico-práticas, onde os temas são aprofundados, e as aulas práticas, onde os alunos contactam com o material laboratorial para a condução de experiências com material celular, assegura que o aluno tenha uma visão global do modo como se desenha, executa e se compreende projectos relacionados com o estudo da célula.*

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

*The organization of the course in lectures, which introduce the various topics of the syllabus, theoretical-practical classes where the topics of the lectures are reviewed with the students, and practical classes where students have a hands-on contact with the laboratory material for conducting experiments on cell biology ensures that the student has a comprehensive overview of how one should design, execute and understand experiments related to the study of the cell.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- Alberts, Bray, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. *Essential Cell Biology*. Garland Publishing. Third edition
- Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter. *Molecular Biology of the Cell*. New York and London: Garland Science. Fifth edition
- Azevedo, C. (ed). *Biologia Celular*. Universidade do Porto.
- Cooper, Geoffrey M. *The Cell - A Molecular Approach*. Sunderland (MA): Sinauer Associates, Inc. 2000

- Becker, W.M. and Deamer, D.W. *The World of the Cell. The Benjamin/Cummings publishing Company, Inc..*
- DeRobertis, E.D.P. and DeRobertis, E.M.F. *Cell and Molecular Biology. Holt-Saunders International Editions, Philadelphia and Tokyo.*
- Lowey, A.G., Siekevitz, P., Menninger, J.R. e Gallant, J.A.N. *Cell Structure & Function. Saunders.*
- Prescott, D.M. *Cells. Jones and Bartlett Publishers.*
- Sheeler, P. and Bianchi, D.E. *Cell and Molecular Biology. John Wiley & Sons, New York.*

## Mapa IX - Bioquímica I/Biochemistry I

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Bioquímica I/Biochemistry I*

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

*Manuel Aureliano Pereira Martins Alves*

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

*Ninguém/None*

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

*Fundamentos de Bioquímica. Composição química, estrutura e função das biomoléculas que ocorrem nos seres vivos. Introdução a conceitos de Bioquímica Estrutural, Funcional, Enzimas, Bioenergética, Glicobiologia, Metalómica, Biologia Molecular e Biomembranas. Fundamentos e princípios teóricos de estratégias, metodologias e técnicas utilizadas na análise e quantificação das moléculas biológicas.*

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

*Fundaments of Biochemistry. Chemical composition, structural and function of biomolecules. Introduction to basic concepts of Structural and functional biochemistry, enzymes, bioenergetics, glicobiology, metallomics, molecular biology and biomembranes. Basic concepts of methodologies and techniques applied to the analyses and quantification of biomolecules*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Interligação da Bioquímica com as ciências da vida. Cap. 1 e 2.
2. Aminoácidos. Cap. 3.
- Proteínas. Cap 5. Actividades fisiológicas das proteínas. Cap. 5.
- 3 Enzimas. Conceitos básicos. Cap. 6.
- 4 Sacarídeos. Monossacarídeos. Oligossacarídeos e polissacarídeos. Cap. 7.
- 5 Estrutura lipídica e função das membranas. Cap. 10.. Processos de transporte através das membranas. Cap. 11.
- 6 Mitocôndria e Bioenergética.
- 7 Nucleótidos e ácidos nucleicos. Cap 8

#### *B. Aulas Teórico-práticas*

*As aulas teórico-práticas irão consistir na resolução e discussão de questões e reflexões relacionados com a matéria teórica e também eventualmente com as aulas praticas.*

#### *C. Aulas Práticas*

- Aula 1- Pipetagem e normas de segurança num laboratório de bioquímica*
- Aula 2- Lei de Lambert-Beer*
- Aula 3 - Quantificação de proteínas – Método de Lowry*
- Aula 4 – Análise de açúcares redutores*
- Aula 5 – Separação e análise de lípidos por TLC*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. Introduction to Biochemistry and fundaments. Chap. 1 e 2.; 2. Proteins, Aminoacid; Chap. 3. Structural feature of proteins. Hemoglobin and hemic proteins. Non-hemic proteins. Chap 5. Protein funtions. hemoglobin and myosin: structure features and biochemical mechanisms. Cap. 5.; 3 Enzymes; classification, basic concepts. Cap. 6.; 4 Shacarides and glicobiology. Chap. 7; 5 Biomembranes; structure and function. Cap. 10. Transport across membranes. Chap. 11; 6 Bioenergetics. Chap. 13. Basics concepts; 7 Nucleotides and nucleic acids: structure and function; B. Theoretical-practical classes,: Resolution of exercises. Practical classes Aula 1-. Security rules at a biochemistry lab. Utilization of of Pippets; Aula 2- Law of Lambert-Beer; Aula 3 - Quantification of proteins – Method de Lowry; Aula 4 - Activity of acid phosphatase; Aula 5 – Analysis of sugars; Aula 6 – Analysis of lipids by TLC.*

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

*Os conteúdos programáticos são os necessários para preencher e espelhar os objectivos da disciplina, focando aspectos sobre a estrutura e função das principais biomoléculas que constituem os seres vivos.*

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

*The program is adequate to fulfill the objectives of the discipline focusing the structure and the function of the main biomolecules of life.*

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

*Exposição dos conteúdos programáticos, com o recurso da utilização de slides, filmes e vídeos sobre as matérias, associado com exemplos pedagógicos utilizando estratégias e diversos equipamentos e materiais. Desenvolver uma atitude de "Active Learning" na compreensão de conceitos de Bioquímica e de "Students teach others students" nas aulas práticas e teórico-práticas. Avaliação da disciplina é realizada por frequência e/ou exame.*

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

*Exposition of the subjects, using computer and videos, associated with pedagogical strategies using several materials. Development of an attitude of Active Learning in the understanding of the biochemical concepts at the theoretical classes and an attitude of "Students teach others students" at the others classes. Discipline evaluation with a final exam and/or frequencies.*

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

*As metodologias de ensino são adequadas para a transmissão de conceitos básicos associados à disciplina de Bioquímica I.*

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

*The methodologies are adequate for the transmission of the basic concepts associated with discipline of Biochemistry I.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- 1) *Lehninger: Principles of Biochemistry, 8ª Edição, 2008,* de Nelson and Cox, Freeman Editora (recomendado)
- 2) *BIOCHEMISTRY, 4rd Edition (2001), Stryer, L., Freeman.*
- 3) *BIOCHEMISTRY 3rd Edition (2004) Voet D., Voet J. (John Wiley and Sons)*
- 4) *Harper's Biochemistry, 26th, edition, McGraw-Hill.*
- 5) *At the Bench, A Laboratory Navigator, (1999) Kathy Barker, Cold. Spring Harbour Lab. Press.*
- 6) *Guia do Laboratório de Química e Bioquímica (2000), Simões et al., Lidel.*
- 7) *Bioquímica- Organização molecular da vida, Alexandre Quintas, Ana Ponces, Arnaldo Videira, edições LIDEL (2008)*
- 8) *Bioquímica, (2007, 1997), Manuel Júdice Halpern, Lidel.*

**Mapa IX - Biotecnologia Alimentar / Food Biotechnology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Biotecnologia Alimentar / Food Biotechnology*

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

*Isabel Maria Marques Saraiva de Carvalho - T:30; TP:20; OT:5*

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

*Ninguém/None*

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

*A disciplina de Biotecnologia Alimentar pretende dar um conhecimento geral relativo às principais potencialidades da biotecnologia para produção de alimentos e conhecimento mais aprofundado dos processos alimentares envolvendo biotecnologia (desde os fundamentos de processos tradicionais e sua optimização/industrialização até processos novos/inovadores). Delimitar a utilização da Biotecnologia Alimentar sob condições de segurança.*

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

*The course of Food Biotechnology aims to be of general knowledge concerning major potential of biotechnology for food production and better understanding of the processes involving food biotechnology (since the fundamentals of traditional processes and their optimization/ industrialization until new/ innovative processes). Delimit the use of biotechnology in Food safety.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Aparecimento e desenvolvimento da Bioquímica e da Biotecnologia: Aspectos Históricos. Biotecnologia e Biotecnologia Alimentar; Utilização de organismos e de enzimas em processos de biotecnologia alimentar - fundamentos básicos; Introdução aos reactores biológicos: tipos de reactores e seu funcionamento; Alimentos geneticamente manipulados; Clonagem de organismos e alimentos; Biotecnologia Alimentar e Segurança Alimentar.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*1 - Appearing Emergence and development of Biochemistry and biotechnology, historical aspects. Biotechnology and Food Biotechnology; Use of organisms and enzymes in food biotechnology processes - basics; Introduction to biological reactors: types of reactors and their operation; Organisms genetically manipulated; Cloning of organisms and foods; Food Biotechnology and Food Security.*

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

*A disciplina de Biotecnologia Alimentar do 2º ano (1º semestre) no respectivo plano de estudos. Possui a carga horária total de 30 horas teóricas, 20 horas teórico-práticas e 5 OT.*

*O Programa de Biotecnologia Alimentar é leccionado em regime de semestre com a duração de quinze semanas completas, a grupos de alunos que participam no programa nas seguintes modalidades pedagógicas:*

- 1. Apresentações Teóricas: Os temas mais relevantes da Bioquímica Alimentar são apresentados na forma de lições teóricas.*
- 2. Trabalho de Grupo: Actividade pedagógica de resolução de problemas relacionados, orientada pelo docente e activamente preparada pelos estudantes. Inclui discussões orientadas de temas específicos entre grupos de estudantes.*
- 3. Seminários: São apresentados temas relevantes, bem como casos - problema sendo, posteriormente, discutidos.*

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

*The discipline of Food Biotechnology 2nd year (1st semester) in their study plan. It has a total workload of 30 hours theoretical, theoretical-practical 20 hours and 5 OT.*

*The Food Biotechnology Program is taught under the semester lasting fifteen full weeks, groups of students participating in the program in the following teaching modalities:*

- 1. Theoretical presentations: The most important issues of Food Biochemistry are presented in the form of theoretical lessons.*
- 2. Group Work: Activity teaching problem solving related, supervised by faculty and actively prepared by students. Includes guided discussions of specific topics between groups of students.*
- 3. Seminars: We present relevant topics and cases - problem being subsequently discussed.*

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

*A avaliação final consiste:*

- 1- apresentação obrigatória de um seminário (80%)*
- 2- mini teste final (20%)*

*Os alunos que não frequentarem (de acordo com o regulamento geral da UALG) as aulas TP não serão admitidos á disciplina.*

*Em qualquer situação diferente das anteriormente apresentadas, assim como para os alunos que pretendam efectuar melhoria da nota, os alunos realizaram um exame teórico que corresponde a 100% da avaliação.*

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

*The final evaluation consists of:*

- 1 - mandatory presentation of a seminar (80%)*
- 2 - mini final test (20%)*

*Students who do not attend (in accordance with the General Rules of UALG) TP classes will not be accepted discipline.*

*In any situation differs from previously presented, as well as for students who intend to improve the grade, the students performed a theoretical exam which corresponds to 100% of the evaluation.*

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

*A avaliação é efectuada de modo contínuo. É particularmente importante o processo pedagógico e a evolução das capacidades dos estudantes. Os parâmetros mais relevantes neste contexto são:*

- a) a evolução das capacidades de comunicação;*
- b) a participação regular e assídua às sessões pedagógicas (sendo obrigatória a presença nas aulas TP);*
- c) o interesse demonstrado e a participação no processo pedagógico;*
- d) os conhecimentos adquiridos nos planos prático e teórico.*

*e) Em pequenos grupos, de natureza interactiva, cada estudante elabora uma monografia (seminário) sobre um caso seleccionado. Este caso-problema é apresentado ao docente assim como ao grupo de estudantes que frequenta o bloco de ensino, o que permite a discussão do mesmo, constituindo-se como outro importante momento de formação.*

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

*The evaluation is carried out continuously. It is particularly important to the learning process and the development of students' abilities. The most relevant parameters in this context are :*

- a) the development of communication skills ;*
- b) regular attendance and assiduous to educational sessions ( with mandatory attendance in class TP ) ;*
- c) the demonstrated interest and involvement in the educational process ;*
- d) the knowledge acquired in the theoretical and practical plans .*
- e) In small groups, interactive nature , each student prepares a thesis ( seminar ) about a selected case . This case - problem is presented to the teacher as well as the group of students who attended the teaching block , which allows discussion of it, establishing itself as another important moment of training .*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*1. Bibliografia principal: - Kalidas Shetty, Gopinadhan Paliyath, Robert E. Levin, "Food Biotechnology", Second Edition, Edited by Anthony Pometto, CRC press, 2005 - Perry Johnson-Green, "Introduction to Food Biotechnology", CRC press, 2002. - G.V. Barbosa-Cánovas, J. Welte-Chanes, E. Parada-Arias, "Food Engineering: Integrated Approaches"; Edited by: G.F. Gutiérrez-López, Springer-Verlag, 2008. - H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, "Food Chemistry", 4th edition, Springer-Verlag, Berlin, 2009 - Nuclear and plastid genetic engineering of plants: Comparison of opportunities and challenges, Benjamin Meyers et al, Biotechnology Advances, 28: 747–756, 2010. - Animal transgenesis: state of the art and applications, Eduardo O. Melo et al, J Appl Genet 48(1), 47–61, 2007. - Genetically modified animals for use in research and biotechnology, L.M. Chaible et al, Genetics and Molecular Research 9 (3): 1469-82, 2010. 2. Bibliografia complementar: -Artigos científicos*

### **Mapa IX - Biotecnologia de Células Animais /Animal Cell Biotechnology**

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

*Biotecnologia de Células Animais /Animal Cell Biotechnology*

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

*José António Henriques de Conde Belo - T:10; S:12; OT:10*

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

*José Eduardo Marques Bragança - P:20*

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

*Compreender os principais conceitos da cultura, manipulação e conservação in vitro da célula animal. Aprender os princípios básicos necessários para estabelecer e caracterizar culturas primárias e linhas celulares derivadas de tecidos e órgãos. Conhecer as principais aplicações da cultura de células animais em Ciências Biomédicas*

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

*Understand the main concepts of culture, manipulation and in vitro conservation of the animal cell. Learn the basic principles necessary to establish and characterize primary cultures and cell lines derived from tissues and organs. Know the main applications of animal cell culture in Biomedical Sciences.*

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

*O desenvolvimento da tecnologia de células animais. Biologia da célula em cultura. Desenho e distribuição do laboratório. Normas de segurança e perigos biológicos. O ambiente de cultura: Substrato, Fase de Gás, Meio e Temperatura. Manutenção da cultura: linhas celulares. Clonagem e selecção de linhas celulares específicas. Caracterização de linhas celulares. Estabelecimento de linhas celulares: imortalização por transfecção. Contaminação. Quantificação e desenho experimental. Tissue Engineering (Culturas tridimensionais). "Scalling-up" de Culturas de Células Animais em suspensão. Obtenção de produtos com células animais.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*The development of animal cell technology. Biology of the cell in culture. Design and distribution of laboratory. Safety standards and biological hazards. The culture environment: Substrate, Gas Phase, Temperature and Environment. Maintenance of culture: cell lines. Cloning and selection of specific cell lines. Characterization of cell lines. Establishment of cell lines, immortalization by transfection. Contamination. Quantitation and*

*experimental design. Tissue Engineering (three-dimensional cultures). "Scaling-up" Animal Cell Cultures in suspension. Obtaining products with animal cells.*

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

*Nesta unidade curricular pretende-se dar uma formação sólida e equilibrada em na tecnologia e aplicações de Culturas de Células Animais.*

*A disciplina deverá ainda contribuir para a aquisição das seguintes competências:*

- *Relacionar os seus conhecimentos de base com a solução de problemas de doenças humanas e/ou terapêuticos.*
- *Domínio crítico para apreciação de artigos científicos*
- *Capacidade para apresentar e discutir oralmente um assunto científico.*

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

*This course is intended to give a solid and balanced education in the Animal Cell Culture technology and its applications.*

*This course will also contribute to the acquisition of the following skills:*

- *Use of basic knowledge to solve problems of human disease and / or treatment.*
- *Critical appraisal of scientific articles.*
- *Ability to present and discuss a scientific subject.*

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

*As aulas teóricas serão ocupadas com a leccionação do conteúdo programático, sendo disponibilizados aos alunos todos os slides utilizados nas mesmas. Os alunos terão também a oportunidade de realizarem trabalhos práticos que serão bastante importantes para melhor compreenderem e visualizarem as metodologias de trabalho e investigação com células animais. Haverá também uma importante componente de apresentação de seminários de investigação proferidos por investigadores conceituados visando demonstrar o State-of-the-art deste campo. Uma parte do tempo letivo será dedicado à apresentação e discussão de artigos científicos diversos, fornecidos pelo docente. As apresentações dos artigos serão realizadas pelos alunos. A avaliação final resulta de um teste teórico (70%), apresentação e discussão de artigo (10%) e por fichas de avaliação prática (20%).*

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

*The theoretical classes will be related with syllabus teaching, being available for students all slides used in the classes. Students will also have the opportunity to undertake practical work that will be very important to better understand and visualize the methodologies of work and research in Animal Cell technologies. There will also be an important component of presentation of research seminars delivered by field experts. A significant part of the teaching time will be devoted to the presentation and discussion of various scientific articles, provided by the teachers. The presentations of papers will be performed by the students. The evaluation will be performed through a theoretical test (70%), presentation of a paper (10% of grade), and practical evaluation tests (20% of grade).*

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

*As aulas serão leccionadas por Professor(es) perito(s) nos tópicos apresentados. Os artigos para discussão serão propostos pelos docentes e seleccionados de modo a complementar e aprofundar o conteúdo programático leccionado nas aulas com artigos novos publicados na área ou com artigos chaves para o conhecimentos actual. A apresentação e discussão dos artigos permitirá aos alunos de adquirir uma experiência na leitura crítica e interpretação de dados contidos em artigos científicos, para além de tomarem conhecimento das técnicas utilizadas na obtenção dos mesmos. Estas sessões de apresentações, servirão também para suscitar a discussão entre os estudantes sobre os artigos apresentados, mas também sobre a matéria leccionada nas aulas, o que servirá também para esclarecer dúvidas, clarificar conceitos e estimular espírito crítico.*

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

*Classes will be taught by professor(s) experts in the topics presented. Items for discussion will be proposed by faculty and selected to complement and deepen the curriculum taught in classes with new/ key articles published in the field. The presentation and discussion of articles will allow students to gain experience in critical reading and interpretation of data contained in scientific articles, as well as become aware of the techniques/ methodologies used. These presentations will also serve to elicit discussion among students about the articles presented, but also on the subjects taught in the classes, which will serve to clarify doubts, concepts and encourage critical thinking.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*General Techniques of Cell Culture (Handbooks in Practical Animal Cell Biology),  
Maureen A. Harrison, Ian F. Rae, Ann Harris (Preface) November 1997  
Cambridge Univ Pr (Pap Txt); ISBN: 052157496X  
Engenharia genética – Princípios e aplicações, 2001  
Arnaldo Videira (ed.)*



Lidel. Lisboa; ISBN: 972-757-163-8  
*Animal Cell Culture Methods (Methods in Cell Biology, Vol 57*  
 David Barnes (Editor), Jennie P. Mather (Editor) June 1998.  
 Academic Pr; ISBN: 0124800408  
*Culture of Animal Cells – A Manual of Basic Technique, 1994*  
 R. Ian Freshney. Third Edition, Wiley-Liss, Inc.  
*Animal Cell Culture (A Practical Approach), 2000.*  
 John R. W. Masters (Editor), Third Edition. Oxford University Press  
 “The Cell, a Molecular Approach”.  
 3 edição 2004 GM Cooper e RE Hausman. ASM Press

## Mapa IX - Biotecnologia Vegetal / Plant Biotechnology

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Biotecnologia Vegetal / Plant Biotechnology*

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

*Anabela Maria Lopes Romano - T:15; TP: 15; P:15; OT:15*

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

*Ninguém/None*

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

- *Reconhecer a importância da biotecnologia vegetal no panorama científico e socioeconómico atual;*
- *Compreender os principais conceitos da biotecnologia vegetal;*
- *Estar capacitado para discutir o conceito multidisciplinar da biotecnologia vegetal e conhecer a sua evolução;*
- *Conhecer as principais metodologias de investigação em biotecnologia vegetal;*
- *Desenvolver trabalho prático de laboratório aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos, estabelecendo elos comparativos entre as matérias lecionadas nas aulas teóricas e as experiências levadas a cabo nas práticas;*
- *Desenvolver capacidades de aplicação, análise e síntese dos conhecimentos;*
- *Desenvolver raciocínio científico e capacidade crítica perante a informação que lhes é transmitida;*
- *Estimular a consulta de artigos científicos e de revisão como fonte bibliográfica;*
- *Desenvolver a capacidade de encontrar soluções perante novas situações.*

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

- *Recognize the importance of plant biotechnology in the scientific and socio-economic current scenery;*
- *Understand the main concepts of plant biotechnology;*
- *Be able to discuss the multidisciplinary concept of plant biotechnology and its evolution;*
- *Know the main research methodologies in plant biotechnology;*
- *Develop practical laboratory work applying the theoretical knowledge, establishing links between the material taught in lectures and experiments carried out in practical classes;*
- *Develop skills of application, analysis and synthesis of knowledge;*
- *Develop scientific reasoning and judgment before the information is transmitted to them;*
- *Encourage the reading of scientific and review papers as a source of literature;*
- *Develop the ability to find solutions towards new situations.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*O carácter multidisciplinar da biotecnologia e a sua evolução. A agricultura e a indústria alimentar como o ponto de partida histórico da biotecnologia. A importância do desenvolvimento das técnicas de biologia molecular nos avanços da biotecnologia vegetal. Técnicas utilizadas pela biotecnologia vegetal, principais aplicações e os seus benefícios. Considerações gerais sobre a cultura de tecidos in vitro. Métodos de micropropagação. Cultura de células e produção de metabolitos secundários. A célula vegetal como biorreactor. Obtenção de protoplastos e hibridação somática. Objectivos e estratégias da hibridação somática. Transformação genética de plantas. Conceito de organismo geneticamente modificado (OGM) / transgénico. Vetores naturais de transformação. Métodos de transformação genética. Aplicações da transformação genética ao melhoramento. Exemplos diversos. Conservação de recursos genéticos vegetais por métodos biotecnológicos. Estratégias gerais de conservação. Clonagem vs. Biodiversidade.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*The multidisciplinary nature of biotechnology and its evolution. Agriculture and food industry as the historical starting point of biotechnology. The importance of the molecular biology developments in plant biotechnology advances. Techniques used by plant biotechnology, key applications and their benefits. Evolution of plant biotechnology in recent decades. General features on in vitro tissue culture. Micropropagation methods. Production of secondary metabolites. The plant cell as a bioreactor. Protoplasts and somatic hybridization. Objectives and strategies of somatic hybridization. Plant genetic transformation. Definition of*

*genetically modified organism / transgenic. Natural vectors of transformation. Genetic transformation methods. Applications of genetic transformation for plant improvement. Examples of genetic engineering of plants for industrial purposes. Conservation of plant genetic resources by biotechnological methods. General strategies for conservation. Cloning vs. Biodiversity.*

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

*Os conteúdos programáticos foram selecionados para corresponder aos objetivos da unidade curricular, estão direcionados para as principais aplicações e benefícios da biotecnologia vegetal e são lecionados numa perspetiva avançada. Os trabalhos práticos permitem aplicar e aprofundar os conhecimentos teóricos.*

*Pretende-se: Conhecer a evolução da biotecnologia vegetal e o leque de metodologias empregues na resolução de problemas específicos; Caracterizar os principais métodos de micropropagação; Reconhecer o interesse do uso de protoplastos no melhoramento vegetal; Conhecer as vias de transformação genética de plantas e as respetivas vantagens e limitações; Consciencializar-se dos eventuais riscos para a saúde pública e animal e dos problemas éticos que o uso de organismos geneticamente modificados; Conhecer os métodos biotecnológicos de conservação de recursos genéticos vegetais; Discutir temas com impacto bioético e/ou mediático levantados pela biotecnologia vegetal*

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

*The syllabus was selected in order to meet the objectives of the course and is directed to key applications and benefits of plant biotechnology, being taught in an advanced perspective. The practical works allow applying and deepening the theoretical knowledge and understand the material taught in the lectures. Specifically, it is intended: to know the evolution of plant biotechnology and the range of methodologies used in solving specific problems; Characterize the main methods of micropropagation; Recognize the interest of protoplasts in plant breeding; To Know the plant genetic transformation pathways, their advantages and limitations; Recognize of the possible risks to public and animal health and ethical problems that the use of genetically modified organisms implies; to know the biotechnological methods for the conservation of plant genetic resources; to be able to discuss, based on scientific and technological, issues impacting bioethical and media raised by plant biotechnology*

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

*Nas aulas teóricas são expostos os conteúdos do programa, recorrendo à projeção de diapositivos e filmes, e a exemplos ilustrativos de aplicação dos conceitos fundamentais.*

*Nas aulas práticas, em laboratório, os alunos realizam diversos trabalhos práticos sobre os temas abordados nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas faz-se a aplicação dos conhecimentos na análise e discussão de artigos científicos, e na análise de resultados de experiências práticas e discutem-se diversos estudos de caso. As aulas tutoriais destinam-se ao esclarecimento de dúvidas e apoio à preparação do trabalho de grupo. Os recursos de apoio ao estudo são disponibilizados via tutoria eletrónica.*

*A avaliação é feita por frequência e por exame final. O exame final corresponde ao exame teórico escrito, aborda todos os conteúdos da unidade curricular e tem um peso de 80%. O trabalho de grupo corresponde à análise crítica e apresentação de um artigo científico e tem um peso de 20%.*

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

*In lectures the contents of the program are exposed using the projection of slides and films, Illustrative examples of application of the fundamental concepts are presented.*

*In practical classes, in laboratory, students carry out practical work on the various topics covered in the lectures. In the theoretical-practical classes knowledge acquired in lectures is used in the analysis and discussion of scientific papers, analysis of results of practical experiences and to discuss several case studies. The tutorials are intended to answer questions and assist in the preparation of group work. Resources to support the study are available via e-tutoring. The evaluation is by frequency and by exam. The final exam covers all the contents of the course (with a weight of 80%). The work group (with a weight of 20%) corresponds to the critical analysis and presentation of a scientific paper.*

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

*No seu conjunto, as aulas teóricas, teórico-práticas e práticas desta disciplina fornecem as ferramentas que permitem aos alunos compreender os objetivos e as estratégias da biotecnologia vegetal. Nas aulas teóricas são expostos os conteúdos do programa, recorrendo à de projeção de diapositivos e filmes, e a exemplos ilustrativos de aplicação dos conceitos fundamentais. O docente adota um sistema pedagógico que, a par de uma exposição clara e compreensível, permita o despertar do interesse pelas matérias e estimule o desenvolvimento do sentido crítico e de participação por parte dos alunos. Nas aulas teóricas as matérias são abordadas com particular incidência nos aspetos fundamentais, suscitando-se permanentemente a discussão dos conceitos transmitidos. A exposição das matérias é sistematicamente ilustrada com exemplos concretos, ou pequenas experiências, que permitem uma melhor compreensão dos assuntos e despertam o interesse na exposição. Para cada tópico abordado, especifica-se a contribuição de diversos artigos científicos de forma a estimular o discente para a sua análise.*

*As aulas teóricas são de exposição com interpelação e são genericamente divididas em três partes: i) uma breve introdução (5 min) em que são definidos os objetivos da aula (no caso de se iniciar um capítulo) ou se faz uma breve revisão da aula anterior (quando se continua uma unidade); ii) o desenvolvimento do tema (40 min); iii) a conclusão do tema durante os últimos 5 minutos da aula, durante a qual se sublinham as questões*

*principais abordadas e se faz a ligação com a aula seguinte.*

*Tanto durante as aulas teóricas como durante as aulas práticas faz-se a articulação entre os conteúdos do programa prático e teórico.*

*As aulas práticas constituem um complemento fundamental das aulas teóricas e têm como objetivo geral familiarizar os alunos com as técnicas básicas da biotecnologia vegetal. São aulas laboratoriais em que os alunos têm oportunidade de manusear os equipamentos e materiais biológicos utilizados. Com elas pretende-se: desenvolver a capacidade de observação, rigor e análise ao longo de uma experimentação segundo o método científico; aplicar e operacionalizar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e estabelecer elos comparativos entre as matérias lecionadas nas aulas teóricas e as experiências levadas a cabo nas práticas; desenvolver a capacidade de manusear material de laboratório; interpretar dados experimentais e elaborar conclusões lógicas; desenvolver o espírito de grupo e de trabalho em equipa; redigir na forma de artigo científico o relatório das aulas práticas (verificar a validade dos dados, referir as perspetivas divergentes, adaptar as hipóteses aos dados, citar as fontes de forma correta)*

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

*Overall, the theoretical, theoretical-practical and practical classes in this discipline provide the tools that allow students to understand the goals and strategies of plant biotechnology. The contents of the program are exposed at lectures using the projection of slides and films, and illustrative examples of application of the fundamental concepts are presented. The subjects are addressed with a particular focus on fundamental aspects and permanently raising the discussion of the concepts transmitted. The subjects are systematically illustrated with examples or experiments, which allow a better understanding of the issues and increases their interest. For each topic covered the contribution of several scientific papers is recommended in order to stimulate the students for their analysis. There is a permanent articulation between the contents of both lectures and practical classes.*

*Practical classes are an essential complement for lectures and aim to familiarize students with the basic techniques of plant biotechnology. At laboratory classes the students have the opportunity to handle the equipment and biological materials. The practical classes aims are: to develop observation skills, rigor and analysis over a trial according to the scientific method, apply and operationalize the knowledge acquired in lectures and establish links between the issues taught in the lectures and the experiments performed in the laboratory; developing the ability to handle laboratory equipment; interpret experimental data and draw logical conclusions; develop team spirit and teamwork; writing the report of the practical classes as a scientific paper (verify the validity of the data, refer the divergent perspectives, adapt hypotheses to data, to cite sources correctly).*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Chawla HS 2009. Introduction to Plant Biotechnology. Oxford & IBH Publishing Company Pvt. Limited.*

*Vasil IK 2008. A history of plant biotechnology: from the Cell Theory of Schleiden and Schwann to biotech crops. Plant Cell Rep. 27:1423–1440.*

*Utomo HS, Wenefrida I, Meche MM, Nash JL. 2008. Synthetic seed as a potential direct delivery system of mass produced somatic embryos in the coastal marsh plant smooth cordgrass (Spartina alterniflora). Plant Cell Tiss Organ Cult 92: 281–291.*

*George EF, Hall MA, De Klerk GJ, 2008. Plant propagation by tissue culture. Springer, Dordrecht.*

*Altman A, Hasegawa PM 2012. Introduction to plant biotechnology 2011: Basic aspects and agricultural implications. In: Plant Biotechnology and Agriculture: Prospects for the 21st Century. London: Elsevier/Academic Press, pp. xxix-xxxviii.*

### **Mapa IX - Cálculo I/Calculus I**

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

*Cálculo I/Calculus I*

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

*Ana Isabel da Costa Conceição Guerra*

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

*Filipe da Silva Sousa e Barros*

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

*Pretende-se que os alunos desenvolvam capacidades de abstração e que venham a utilizar os conteúdos da disciplina na sua área de formação. Pretende-se também incutir nos alunos a necessidade de rigor no uso da linguagem e clareza na exposição e de capacidade de análise e autonomia para o uso de técnicas matemáticas na resolução de problemas concretos na sua vida profissional.*

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

*It is intended that students develop skills of abstraction and that may use the contents of the course in their*

*area of training. It is also intended to instill in students the need for rigor in the use of language and clarity of exposition and analysis capacity and autonomy to the use of mathematical techniques in solving specific problems in their professional life.*

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

- 1. Funções Reais: Funções elementares e suas representações gráficas.*
- 2. Cálculo Integral: Definição de integral indefinido e suas propriedades fundamentais. Integral definido. Aplicações geométricas.*
- 3. Cálculo Diferencial em  $R^n$ : Funções de várias variáveis. Derivadas parciais. Extremos locais e absolutos.*
- 4. Equações Diferenciais Ordinárias: problema de valor inicial e de valores de contorno. Resolução de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Real Functions: Elementary functions and their graphical representations.*
- 2. Integral Calculus: Definition of indefinite integral and its fundamental properties. Definite integral. Geometric applications.*
- 3. Differential Calculus on  $R^n$ : Functions of several variables. Partial derivatives. Local and absolute extreme.*
- 4. Ordinary Differential Equations: the initial value problem and boundary value. Solving ordinary differential equations of first order.*

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

*O aluno deve aprofundar os seus conhecimentos dos conceitos básicos de Análise no âmbito das Funções Reais de uma ou mais variáveis. O aluno deve aprender alguns métodos do Cálculo Integral e saber utilizá-los em vários tipos de aplicações. Também deve obter conhecimentos sobre Equações Diferenciais Ordinárias.*

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

*The student should deepen their knowledge of the basic concepts of analysis within the Real Functions of one or more variables. The student should learn some methods of integral calculus and know how to use them in various applications. Must also acquire knowledge of Ordinary Differential Equations.*

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

*O dinamismo das F-Tool e a utilização do Wolfram|Alpha e do Wolfram Demonstrations Project permitirá aos alunos compreenderem melhor os conteúdos lecionados. Realização de um conjunto de testes, dando ao aluno a possibilidade de obter aproveitamento à disciplina sem se submeter a qualquer exame. Serão aprovados os alunos que obtenham uma classificação final não inferior a 9,5 valores. Serão admitidos ao Exame de Época Normal os alunos regularmente inscritos na disciplina. Os alunos com nota superior ou igual a 8 valores podem requerer uma Prova Complementar. Serão aprovados os alunos que obtenham uma classificação não inferior a 10 valores. Serão admitidos ao Exame de Recurso os alunos regularmente inscritos na disciplina e que ainda não tenham obtido aproveitamento na disciplina. Os alunos com nota superior ou igual a 8 valores podem requerer uma Prova Complementar. Serão aprovados os alunos que obtenham uma classificação não inferior a 10 valores.*

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

*The dynamism of the F-Tool, the use of the Wolfram | Alpha, and the Wolfram Demonstrations Project will allow students to better understand the content taught. There will exist a series of tests, giving the student the opportunity to make the discipline without submitting to any examination. In the examinations period students that obtain a classification greater than or equal to 8 values can require a supplementary examination.*

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

*Nas aulas Teóricas serão expostos os slides elaborados para a Unidade Curricular, sendo os conteúdos programáticos explorados com o Wolfram|Alpha (<http://www.wolframalpha.com>) e o Wolfram Demonstrations Project (<http://demonstrations.wolfram.com>). Com o intuito de exemplificar determinados conteúdos será também utilizado o sistema de álgebra computacional Mathematica e software educacional (F-Tool) construído pela docente responsável e por seus colaboradores (José Pereira, Cátia Silva e Cristina Simão). Nas aulas Teórico-Práticas, além da utilização (sempre que tal se justifique) dos sites já referidos, do Mathematica e das F-Tool, serão resolvidos exercícios escolhidos das várias Fichas de Exercícios elaboradas para a Unidade Curricular.*

*O dinamismo das F-Tool e a utilização do Wolfram|Alpha e do Wolfram Demonstrations Project permitirá aos alunos compreenderem melhor os conteúdos lecionados pois ser-lhes-á possível realizar (com recurso ao computador) um número considerável de tarefas/exercícios, sendo-lhes mostrado os diversos passos necessários para a sua execução.*

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

*The program will be explored with Wolfram|Alpha (<http://www.wolframalpha.com>) and the Wolfram Demonstrations Project ( <http://demonstrations.wolfram.com> ). In order to exemplify certain content will also used the computer algebra system Mathematica and educational software ( F - Tool) constructed by the*

*teacher in charge and his collaborators (José Pereira, Cátia Silva, and Cristina Simão). In the theoretical-practical classes, apart from the use (where justified) of the sites mentioned above, Mathematica and F-Tool, will be solved exercises chosen from several exercises developed for the course. The dynamism of the F-Tool and use the Wolfram|Alpha, and the Wolfram Demonstrations Project will allow students to better understand the content taught.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

- . Conceição, Ana C., *Fichas de exercícios de Cálculo I (BQ, BT, CM, MIEA, MIEB)*. Tutoria eletrónica da Universidade do Algarve, 2013
- . Conceição, Ana C., *Cálculo I (BQ, BT, CM, MIEA, MIEB)*. Tutoria eletrónica da Universidade do Algarve, 2013
- . Conceição, Ana C., Pereira, J. C., Silva, C. M., and Simão, C. R., *Mathematica in the Classroom: New Tools for Exploring Precalculus and Differential Calculus*. Proceedings of the 1st National Conference on Symbolic Computation in Education and Research, 2012
- . Demidóvich, B., *Problemas e Exercícios de Análise Matemática*. Mir, 1977
- . Piskounov, N., *Cálculo Diferencial e Integral, Vols I e II*. Lopes da Silva, 1978

### Mapa IX - Controlo de Qualidade /Quality Control

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Controlo de Qualidade /Quality Control*

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

*Sara Isabel Cacheira Raposo - T:22; TP: 22; S:5; OT:3*

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

*Nenhum/None*

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

*Pretende-se que o aluno compreenda a importância do Controlo de Qualidade e quais os passos determinantes na implementação de um processo de qualidade, as ferramentas estatísticas de que dispõem na implementação de um sistema de qualidade. Ter a perceção do que é a inspeção e a importância desta no controlo de Qualidade. Conhecer os diferentes sistemas e ferramentas de qualidade.*

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

*It is intended that the student understands the importance of Quality control and the determinants steps in implementing of a quality process. The importance of the inspection process on a productive process and the statistical tools in a quality system. Understanding the different systems and quality tools.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução ao controlo de Qualidade – conceito de qualidade; abordagem global de Qualidade; perspectiva histórica do processo de qualidade;*
2. *Custos de Qualidade – os custos de Qualidade; a qualidade na rentabilidade; Qualidade ótima.*
3. *Ferramentas de Qualidade no controlo da Produção – folhas de registo, histograma; cartas de controlo; diagrama de correlação; conceitos básicos estatísticos; ferramentas estatísticas*
4. *A Inspeção e o Controlo Metrológico – Objetivos e tipos de Inspeção.*
5. *Controlo de Receção – Vantagens e desvantagens da amostragem; Critérios para o estabelecimento de um plano de amostragem;*
6. *Controlo Estatístico de Processo (CEP/SPC) – Tipos de cartas de controlo: variáveis e atributos.*
7. *Abordagem global de Qualidade: Seis Sigma*
8. *Certificação e Acreditação – Normas ISO; Estruturação da ISO série 9000; Processo de Certificação*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction to Quality control - concept of quality, comprehensive approach of Quality; historical perspective of the quality process;*
2. *Quality costs – types of quality costs, optimal quality.*
3. *Quality Tools in Quality control - histogram, control charts; correlation diagram, basic statistical concepts, statistical tools*
4. *The Inspection and Control - Objectives and types of inspection.*
5. *Reception Control - Advantages and disadvantages of sampling; Criteria for the establishment of a sampling plan;*
6. *Statistical Process Control (SPC / SPC) - Types of control charts: variables and attributes.*
7. *Overall approach of Quality: Six Sigma*
8. *Certification and Accreditation - ISO; ISO 9000 series structure; Certification Process*

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

*Nos conteúdos programáticos começa-se por introduzir as definições básicas do controlo de qualidade. É*

*dado ênfase ao conceito de qualidade nas empresas, instituições produtivas e de prestação de serviços, na sociedade atual. A qualidade é apresentada como mais uma alternativa a outros métodos de correção desses desequilíbrios, com a importância de frequentemente ser a que menos impacto exerce sobre o meio a recuperar. Segue-se uma descrição extensiva das principais ferramentas de qualidade, realçando as especificidades de cada uma e a sua aplicabilidade, com exemplos de casos práticos. É apresentada a evolução do conceito de qualidade e a sua perspetiva no futuro. Os alunos adquirirão assim uma visão abrangente da importância da qualidade nos diferentes setores produtivos.*

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

*At first the basic definitions of quality control are introduced. Emphasis is given to the quality concept in enterprises, institutions and productive services in society.*

*Follows an extensive description of the main quality tools, highlighting the specificities of each and their applicability, with examples of practical cases. It shows the evolution of the concept of quality and its future perspective. The students will thus acquire a broad vision of the importance of quality in different production sectors.*

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

*Aulas expositivas de transmissão de conceitos teóricos, recorrendo sempre que oportuno ao questionamento dos alunos e de análise crítica do conhecimento. Aulas de resolução de casos práticos. Estudo autónomo do estudante. A informação e os textos de apoio serão disponibilizados na tutoria eletrónica. A avaliação desta unidade curricular incidirá na realização de um seminário e de um exame escrito. O trabalho, realizado em grupo, será sobre um tema escolhido, com base numa lista fornecida e/ou por proposta dos alunos como consequência da curiosidade e interesses científicos manifestados. Os alunos terão que entregar resumo e fazer um seminário de apresentação do tema. O exame incidirá sobre todos os conteúdos lecionados. A ponderação para a classificação final será: trabalho e apresentação (25%) e exame final (75%).*

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

*Teaching methodologies will be, mainly, transmission of theoretical concepts by oral communication and practical problems based – learning, resolution of practical cases. Independent study of the student is performed, at home, in work groups or individually. The information and supporting texts will be available in electronic tutoring.*

*Evaluation of the students will be done through an individual written examination and an oral seminar about some themes proposed. Final classification will be: theoretical examination (75%) + Seminar presentation and an written abstract (25%)*

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

*Ao aluno é pedido envolvimento na resolução de problemas concretos, de casos práticos. Isto assegura o acompanhamento dos assuntos abordados nas aulas teóricas e a assimilação dos conceitos. O envolvimento em tarefas de pesquisa bibliográfica permite a familiarização com o tema, a sua linguagem, e as suas características e peculiaridades. Como o método de avaliação obriga a um envolvimento contínuo ao longo do semestre, no final o aluno terá obtido a visão abrangente do controlo de qualidade que é o principal objetivo da unidade curricular.*

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

*To the student is requested involvement in solving concrete problems of practical cases. This ensures the monitoring of the subjects covered in the lectures and assimilation of concepts. The bibliographic research subjects allow familiarization with the theme, its language, and its characteristics and peculiarities. As the evaluation method requires a continuous involvement throughout the semester, in the end the student will have obtained a comprehensive view of quality control, which is the main objective of the course. Seminar allows developing oral presentation competences, and analysis of scientific papers*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- *Statistical Quality Control – A Modern Introduction. Douglas C. Montgomery, 6th Edition, Wiley, 2009.*
- *Qualidade na Produção, da ISO 9000 ao Sigma Seis. Daniel Duret & Maurice Pillet, Lidel, 2009.*
- *Quality Control and Industrial Statistics. J. Duncun, 5th Edition, Irwin, 1997.*
- *Juran- Controlo de Qualidade Handbook. J.M. Juran & Frank M. Gryna; McGraw-Hill International Editions, 1988.*
- *Statistical Quality Control. Eugene L. Grant & Richard S. Leavenworth, 7th Edition, McGraw-Hill, 1996*

### **Mapa IX - Engenharia Genética /Genetic Engeneering**

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

*Engenharia Genética /Genetic Engeneering*

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

José Manuel Peixoto Teixeira Leitão - T:25 P:18 S:5 OT:4

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

Nenhum/None

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

- Pretende-se que os alunos obtenham uma visão abrangente e atualizada dos vários aspetos da Engenharia Genética e, simultaneamente, conhecimentos básicos de biologia molecular e algumas noções básicas de Genómica e Transcriptómica que se encontram a montante da Engenharia Genética.
- Pretende-se que os alunos obtenham uma formação geral que lhes permita avançar para formação pós-graduada ou estagiar em grupos de investigação fundamental ou aplicada nos vários campos da engenharia genética, ou nas múltiplas áreas que a informam ou que a ela recorrem como ferramenta de trabalho, em particular nas áreas da biologia molecular e das ciências OMICS.

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

- At the end of the course students are supposed to have developed a deep knowledge of the multiple aspects of the Genetic Engineering and basic knowledge on molecular biology, and genomics and transcriptomics upstream of the Genetic Engineering.
- Students are expected to obtain a the knowledge needed for progression into graduate education or to perform internships in research groups carrying out fundamental or applied research in genetic engineering or in the multiple fields that use genetic engineering techniques as research tools, particularly in molecular biology and modern OMICS sciences.

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- A replicação de DNA e o PCR. A sequenciação de DNA: Método de Sanger. Sequenciação massiva paralela. As enzimas de restrição. Procedimentos básicos de clonagem em E.coli. Clonagem T/A. Clonagem direccional. Vectores “shuttle”: o sistema Gateway. Outros vectores: o fago  $\lambda$ , cosmidos, fago P1 e vectores PAC. Os YAC e os BAC. Os MAC. Bibliotecas de expressão e bibliotecas genómicas a sua utilização na Genómica e Transcriptómica. Genes repórter e genes de selecção Promotores e sequências terminadoras. Sistemas de transformação e expressão em células: a) bacterianas, b) de levedura; c) vegetais; d) de insectos; e e) de mamíferos. Sistemas de expressão regulável. As proteínas de fusão. Mutagénese direccionada vs mutagénese aleatória. O silenciamento de genes: RNA antisense e RNAi. Os vetores virais. A engenharia genética e a produção de biofármacos. Engenharia genética de plantas e animais. A engenharia genética em Humanos.

### 6.2.1.5. Syllabus:

- DNA replication and PCR. DNA sequencing: the Sanger method and Next Generation Sequencing. Restriction enzymes. Basic procedures for cloning in E. coli. T/ACloning. Directional cloning. Shuttle vectors: the Gateway system. Other vectors: the  $\lambda$  phage, cosmids, phage P1 and the PAC vectors. YACs and BACs. The MACs. Reporter genes and selection genes. Genomic versus expression libraries. And their utilization in Genomics and Transcriptomics. Promoters and terminator sequences. Codon usage. Transformation and expression systems in bacteria, yeast, plant, insect and mammalian cells. Regulated expression systems. Fusion proteins. Site directed mutagenesis vs random mutagenesis. Gene silencing: antisense RNA and RNAi. Genetic engineering and production of biopharmaceutical drugs. Genetic engineering of plants and animals. Genetic engineering of Humans.

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

- O abordar de questões básicas como a replicação de DNA e PCR, a sequenciação pelo método de Sanger, enzimas de restrição e clonagem em E.coli, etc. tem como objetivo cimentar conhecimentos adquiridos noutras disciplinas e que são absolutamente necessários para a frequência desta disciplina.
- A problemática da sequenciação massiva paralela, construção e utilização de bibliotecas genómicas e de bibliotecas de expressão permitirá aos alunos obter uma visão atualizada das ferramentas disponíveis para a investigação genómica e transcriptómica, em particular no referente à identificação e isolamento de genes de interesse, atividade que se encontra a montante da sua utilização na Engenharia Genética.
- A restante matéria abordada, que inclui a transformação genética de vários tipos celulares e variados organismos permitirá aos alunos obter um conhecimento amplo e multifacetado da utilização da Engenharia Genética na produção agrícola e biotecnológica e na saúde humana.

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

- The preliminary revision of basic issues as DNA replication and PCR, DNA sequencing by Sanger, restriction enzymes and cloning in E.coli aims to consolidate previously acquired knowledge, absolutely needed to the successful study of Genetic Engineering.
- Questions as next generation sequencing, construction and utilization of expression and genomic libraries will allow students to get an up to date knowledge on the available tools for genomic and transcriptomic

*research, in particular in what concerns the identification and isolation of genes of interest, upstream of their use in genetic engineering.*

- *The other material, which includes genetic transformation of multiple cells and organisms, will provide students with wide knowledge on the utilization of genetic engineering in agriculture, biotechnological production and Human health.*

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

- *O ensino processa-se sob a forma de aulas teóricas, aulas práticas (laboratoriais) e seminários.*
- *As aulas teóricas, onde são abordados todos os assuntos programáticos, decorrem de forma interativa questionando constantemente os alunos e permitindo que estes formulem questões sobre a matéria lecionada.*
- *Nas aulas práticas, em pequenos grupos, os alunos procedem à produção de proteína recombinante em E. coli, à transformação genética de plantas e à identificação histoquímica e por PCR de plantas geneticamente transformadas. Os relatórios são avaliados e absolutamente necessários para a obtenção de frequência.*
- *Nos seminários os alunos apresentam e discutem artigos científicos que lhes são atribuídos no primeiro dia de aulas. As apresentações são avaliadas e podem contribuir para a classificação final com o máximo de 2 valores.*
- *A avaliação de conhecimentos é feita em dois testes e em exame final. Os alunos podem ser chamados a provas orais.*

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

- *The course consists in theoretical and practical classes (laboratories) and seminars. In practical classes students produce and purify a recombinant protein and perform plant genetic transformation experiments and identify genetic transformed plants via histochemical analysis and PCR. The reports of practical classes are mandatory for accessing the final examination.*
- *In seminars students present and discuss research papers. Presentations can contribute with up two points to the final classification.*
- *The evaluation of students is performed in two tests during the semester and in final examination.*

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

- *Nas aulas teóricas é fornecido aos alunos a informação e a orientação básica necessárias para a boa compreensão da totalidade da matéria. As aulas práticas permitem aos alunos o contacto direto com a utilização prática da matéria lecionada, a aquisição de competências práticas e a solidificação dos conhecimento teóricos.*
- *Os seminários permite aos alunos desenvolver as suas capacidades de comunicação e obter uma visão muito global, diversa e abrangente da engenharia genética, e das suas múltiplas aplicações e impactes em todas as esferas da vida económica e social moderna.*

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

- *In theoretical classes students are provided with the basic information and basic directions needed for a good understanding of the studied materials. Practical classes allow students to contact directly the application of studied theoretical material, to acquire practical skills and to consolidate the theoretical knowledge.*
- *Seminars allow students to develop their communication skills and to get a wider perception, diverse and comprehensive of the genetic engineering and of its multiple applications and impacts in modern economical and social life.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- *- Apresentações power point das aulas teóricas, cujos conteúdos (conceitos) deverão ser pesquisados na internet e em múltiplos compendios e outros livros de texto disponíveis na Biblioteca da Universidade.*
- *- Artigos de investigação disponibilizados no primeiro dia de aulas.*
- *- Artigos de revisão sobre alguns assuntos abordados disponibilizados na tutoria eletrónica durante as aulas.*
- *- Endereços web para pesquisa de assuntos específicos, incluindo empresas biotecnológicas, vídeos científicos e apresentações online (informação disponibilizada nas aulas)..*
- *- Power point presentations in theoretical classes, which must be used as a guide for web research and research in the University Library.*
- *- Research and review papers provided in the first day of classes.*
- *- Multiple web sites for research on specific topics, including web sites of biotech companies, scientific and technological videos e online presentations (provided to students during the classes).*



**6.2.1.1. Unidade curricular:***Fisiologia Vegetal / Plant Physiology***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Filomena Maria Coelho Guerra da Fonseca - T:28 P:30***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Isabel Maria Alves Barrote***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta UC é obrigatória no plano de estudos das licenciaturas em Biologia, Biotecnologia e do Mestrado Integrado em Engenharia de Sistemas Biológicos. Tem como objetivos de aprendizagem os seguintes: Fornecer aos alunos o conhecimento e as ferramentas para reconhecerem e compreenderem os processos fisiológicos subjacentes às respostas das plantas a fatores ambientais. Preparar os alunos para planejar um experimento laboratorial adequado a testar uma hipótese de trabalho de acordo com os postulados do método científico. Desenvolver as capacidades de i) observação, registo, tratamento e comunicação de resultados a partir dum conjunto de dados; ii) planeamento e elaboração dum relatório científico; iii) discussão dos dados obtidos integrada com resultados publicados em artigos científicos e os conhecimentos adquiridos em fisiologia vegetal.*

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

*Provide the students with the knowledge and the tools to recognize and understand the physiological processes underlying plant responses to environmental factors.*

*Prepare the students to be able to plan and execute an experiment adequate to test a working hypothesis following the scientific method.*

*Develop the capacities to: i) observe, record, treat and communicate scientific data ii) plan and elaborate a scientific report; iii) discuss the data obtained in relation to results published by other authors using the plant physiology knowledge acquired in this course.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Processos fisiológicos de regulação do estado hídrico, da célula ao organismo. Conversão metabólica de luz em energia química em ambiente aquático e terrestre: (1) Tipos de organismos, pigmentos e fotossistemas; (2) Processos de concentração e fixação do carbono e seu contexto adaptativo/evolutivo; (3) Processos de armazenamento e utilização dessa energia. Aquisição e metabolismo do azoto e outros nutrientes em meio aquático e terrestre. Transporte e partição de fotoassimilados e coordenação entre metabolismo do carbono e do azoto na regulação do crescimento e desenvolvimento do organismo. Envolvimento dos reguladores de crescimento em processos fisiológicos. Análise de crescimento.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Physiological processes regulating water balance from the cell to the whole organism. Metabolic conversion of light into chemical energy in aquatic and terrestrial environments: (1) types of organisms, pigments and photosystems; (2) Mechanisms of carbon concentration and fixation; (3) Processes to store and use that energy. Nitrogen acquisition and metabolism and other nutrients in aquatic and terrestrial environments. Translocation and partitioning of photoassimilates and interaction between carbon and nitrogen metabolism in the regulation of growth and development. Role of growth regulators in physiological processes. Growth analysis.*

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

*Oa alunos com aproveitamento a esta UC deverão:*

- i) Conhecer os mecanismos de aquisição e alocação de energia, água e nutrientes em organismos autotróficos;*
- ii) Conhecer os processos metabólicos de controlo do crescimento e desenvolvimento mediados por reguladores de crescimento, interações internas e interações com o ambiente;*
- iii) Conhecer os mecanismos de detecção que permitem coordenar o crescimento e a reprodução com alterações ambientais sazonais.*
- iv) Ser capazes de desenhar um experimento, realizá-lo e escrever um relatório científico sobre o mesmo, apresentando e discutindo os resultados.*

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

*The students should:*

- i) Recognize the mechanisms of acquisition and allocation of energy, water and nutrients in autotrophic organisms*

- ii) Understand the metabolic processes that control growth and development, mediated by growth regulators, internal interactions between plant organs and interactions with the environment.*

- iii) Know the detection mechanisms that allow plants to coordinate growth and reproduction with seasonal*

*environmental alterations.*

*iv) Be able to design and execute an experiment and to report the data obtained in written form following a scientific report configuration.*

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

*Aulas teóricas: lecionadas em sala equipada com projetor multimedia. Aulas práticas: lecionadas em laboratório equipado (bancadas, fitoclima e hotte) e nas estufas do Horto da UAlg. Diferentes condições de cultivo são ensaiadas e diferentes parâmetros determinados de modo a descrever as respostas fisiológicas das plantas. O ensino presencial é apoiado pelo uso intensivo da tutoria eletrónica.*

*Avaliação: A) Aulas práticas: são realizadas 2 fichas individuais e 1 relatório em grupo (até 3 elementos/grupo), usando dados obtidos nas aulas práticas. Estes elementos de avaliação contribuem para  $P=10\%+10\%+20\%=40\%$  da nota final.*

*Exame Teórico (T) = 60% da nota final. É necessário obter pelo menos 9 valores em P ou T. Menos de 9 valores a P implica repetição das aulas práticas e não admissão a exame. Considera-se aprovação à disciplina quando a nota final =  $P*0.4 + T*0.6$  for  $\geq 9.5$ , sem arredondamento anterior. O exame de melhoria consta unicamente da parte teórica e vale 100% da nota final.*

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

*Teaching rooms are equipped with datashow. Practicals take place in the laboratory (equipped with benches, growth cabinet and fume hood), and the greenhouse facilities at UAlg. Different growth conditions are assayed and several parameters are monitored to describe/quantify plant responses. All students have access to the electronic tutorials for support outside contact hours.*

*Evaluation:*

*Practical: two individual short-tests and 1 group report (max. of 3 elements) are required. The three evaluation items will be pondered as follows:  $P=10\%+10\%+20\%=40\%$  of final grade. theoretical exam: pondered as 60% of the final grade.*

*A minimum of 9 (out of 20) is needed in P and T. Students with less than 9 in P have to repeat practicals and are not admitted to the T exam. A student is considered as PASS when final grade =  $P*0.4 + T*0.6$  is  $\geq 9.5$ , without previous rounding. Once passed, the student can improve the theoretical grade through another exam (following the evaluation regulation of UAlg).*

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

*Esta UC visa alargar e integrar os conhecimentos sobre o funcionamento dos organismos vegetais, bem como das técnicas e equipamento atualmente disponíveis para caracterização das respostas fisiológicas das plantas a diferentes condições de cultivo e, ainda, intensificar o treino dos alunos em termos de comunicação de resultados de investigação científica. Em concordância com estes objetivos a UC tem a componente prática com maior duração em termos de horas de contacto e exigindo também mais horas de trabalho em termos de preparação para avaliação e apresentação de relatório técnico-científico.*

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

*This CU aims to advance the students' comprehension on how plants function, broadening their knowledge on techniques and equipment currently available to study and characterize plant physiological responses to different growth conditions and to intensify their training in terms of communicating research results. In agreement with these objectives the CU has a strong practical component, both in terms of contact hours and effort required to prepare for evaluation and presentation of the written report.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Referências básicas:*

- Azcon-Bieto J., Talon M. (1996) – *Fisiologia Y Bioquímica Vegetal* (2nd ed.). Interamericana McGraw-Hill. ISBN 84-486-0033-9
- Salisbury, FB, Ross, CW (1992). *Plant Physiology* (4ª ed.). Wadsworth Publ. Co., Belmont. ISBN 0-534-15162-0
- Taiz L, Zeiger E – *Plant Physiology* (5th ed. Online). <http://5e.plantphys.net/>
- Tourte Y, Bordonneau M, Henry M, Tourte C (2005) – *Lemonde des végétaux. Organisation, physiologie et génomique- Cours et QCM*. Dunod, Paris. ISBN 2 10 048408 7.

*Referências avançadas:*

- Artigos científicos publicados em revistas da especialidade, fornecidos pelas docentes e disponíveis na tutoria eletrónica

*Aulas Práticas:*

- Protocolos dos métodos a utilizar nas aulas práticas elaborados e fornecidos pelas docentes

**6.2.1.1. Unidade curricular:***Introdução à Economia e Gestão/Introduction to Economics and to Management***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Lisete da Encarnação Alves Medeira - T:15; TP:30; P:15; OT:5***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Ninguém/None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A presente disciplina visa proporcionar aos alunos uma introdução aos principais fundamentos teóricos da economia e da gestão.**Introduzir os temas contemporâneos da competitividade, empreendedorismo e inovação, ética e responsabilidade social da empresa.**Os objectivos a atingir são basicamente:*

- Aquisição de conceitos basilares da Micro e da Macroeconomia;
- Compreender os comportamentos dos principais agentes económicos e a evolução da economia agregada;
- Identificar as principais subáreas da Gestão, discernir o respectivo contributo para a construção e desenvolvimento de vantagens competitivas e para a criação de valor nas organizações.
- Desenvolver o espírito de análise da realidade económica e da gestão de empresas

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***This course in Economics and business aims at: (i) introducing the basic concepts of the course; (ii) familiarizing students with the kind of issues that Economics deals with; (iii) introducing the student to the use of Microeconomics and Macroeconomics concepts in the analysis of economic reality; (iv) the basic concepts of Business and the basic concepts of strategy formulation organizational.**At the end of the course, students should be able to understand and describe micro and macroeconomic issues, using the reasoning of economic science***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***I. Introdução à Economia**I.1. Conceitos económicos fundamentais**I.2. A organização e funcionamento dos mercados: Teoria do consumidor; Teoria do produtor; Teoria dos custos; Oferta e procura; Tipologia de estruturas de mercado**I.3. Conceitos elementares de macroeconomia: Circuito económico e contabilidade nacional; Consumo, investimento e flutuações da actividade económica; O modelo do multiplicador**II. Introdução à Gestão**II.1. Empresa: definição e objectivos**II.2 - Teorias Organizacionais**II.3. Fundamentos da Estratégia Empresarial***6.2.1.5. Syllabus:***I. Economics**I.1. Basic definitions**I.2. Consumer theory leading to the demand curve; Producer theory leading to the supply curve; Supply and demand; Markets structure**I.3. macroeconomic issues**II. Business**II.1. Enterprise: definition and objectives**II.2 .Organizational theory**II.3. Entrepreneurial Strategy***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Com a Economia, pretende-se fornecer conceitos econ fundamentais. Procura-se que os alunos reconheçam a importância da dimensão económica na sociedade; compreendam o comportamto económ agentes, nomeadamente consumidores e produtores; papel fundamental da procura e da oferta no proc. formação preços, organização dos mercados e economia agregada. A Gestão visa iniciar os alunos na abordagem conceitos e problemáticas relativas à actividade empresarial. Neste sentido, os objectivos são os seguintes: Proporcionar uma visão geral sobre as organizações; analisar os principais conceitos e teorias no quadro das funções do processo de gestão; identificar os recursos da actividade emp.; compreender o carácter dinâmico da organiz. empresarial e s/adaptação aos mercados.**O conteúdo programático articula a exposição teórica das questões fundamentais – da economia e da gestão - com uma vertente de carácter eminentemente prático o que se consegue através do estudo de casos e da resolução de exercícios***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**

*The topics covered in the course will put an emphasis on economic issues relevant to the economic and management activity.*

*Throughout Introduction to Economics the students should develop knowledge of techniques to understand economic phenomena related with the consumer choices; production and costs; basic analysis of markets. And in macroeconomics: national income and output, the unemployment rate, price inflation and subaggregates like total consumption and investment spending and their components.*

*Introduction to Management will introduce students to the field of organizational behavior. We will examine organizations by looking at business organization and strategic management*

*Course works and exercises are aimed at helping students develop skills and critical reasoning.*

*The discipline is fundamental to preparing students for the complexities of the economic and management problems*

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

*A disciplina adopta uma abordagem teórico-prática.*

*As aulas serão repartidas entre a exposição teórica dos vários capítulos do programa e o debate em torno de algumas questões centrais -suscitadas pela exposição -, bem como o acompanhamento dos estudantes a respostas a questões de exercícios propostos.*

*A avaliação dos alunos assumirá as formas seguintes:*

*Uma prova escrita, intermédia, individual (50%) e exame final (50%)*

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

*The course will include lecture classes, case discussions and class exercises.*

*The methodology for evaluating the students' performance will be based on:*

- One individual, mid-term, written test (50%)*
- Final written test (50%)*

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

*A exposição teórica acompanhada pela resolução de questões de natureza prática permitirá a compreensão dos conceitos básicos, quer da ciência económica quer da gestão. Devendo ser capazes de conhecer os principais termos económicos e linhas gerais do raciocínio económico; ao nível da gestão, os fundamentos da disciplina serão acompanhados da respectiva exemplificação prática, sendo relevante a compreensão da estratégia da empresa na criação da vantagem competitiva e na criação de valor.*

*Estes objectivos serão atingidos através de aulas de exposição das matérias e de aulas dedicados à resolução de exercícios, visando:*

- A compreensão e descrição das questões económicas utilizando o raciocínio da ciência económica;*
- Aprofundar a capacidade e análise da empresa, dos seus recursos e competências, das suas opções estratégicas, e da sua estrutura interna.*

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

*Describe the teaching and learning methods that enable students to achieve the above-mentioned objectives of the course:*

*The course will run in two theoretical/practical weekly classes.*

*The course aims to introduce students' theoretical and practical understanding of economics and management thought and to enhance their skills and competencies in facing economic reality and management process.*

*These objectives will be attained through theoretical and practical classes.*

*Objectives of the practice sessions:*

- To become familiar with practical applications of the material learned in theory classes;*
- To develop skills of reading comprehension and problem solving;*
- To develop critical reasoning and analytical skills.*

*Students are encouraged to participate in class exercises.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*SAMUELSON, P. e NORDHAUS, Economia, Lisboa, MacGraw-Hill, 16ª ed., 1999*

*Ronald J. Ebert & Ricky W. Griffin, "Business Essentials", Prentice-Hall, , 8th. Edition, 2010.*

### **Mapa IX - Introdução à Química Física / Introduction to Physical Chemistry**

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

*Introdução à Química Física / Introduction to Physical Chemistry*

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

*Rui Miguel da Silva Coelho Borges dos Santos - T:30 TP:22,5 P:21*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Nenhum/None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Estimar as trocas de energia e de matéria de um processo químico, bem como a composição do sistema em equilíbrio em fase gasosa ou em solução aquosa.**Interpretar um mecanismo de uma reacção e estimar a evolução de reacções elementares.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Estimating the exchange of matter and energy from a chemical process as well as the composition of the system in equilibrium in gaseous phase or in aqueous solution.**Interpret a mechanism of a reaction and estimate the evolution of elementary reactions.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****1 Termodinâmica Quím***a) Gases: teoria cinética, gases perfeitos e reais**b) Trocas energia: calor e trabalho**c) Funç Estado: Energia interna e entalpia**d) Termoquímica: Estados padrão e lei Hess. Variação entalpia de reacção**e) Evolução sistemas: Entropia, energia livre de Gibbs**f) Sistemas abertos: potencial químico e sua variação com a pressão e temperatura**g) Equilíbrio Químico: Energia Gibbs e equilíbrio químico. Variação com pressão e temperatura. Propriedades coligativas***2 Equilíbrio Quím***a) Aproximação sistemática ao equilíbrio: Balanços massa, carga e equilíbrios**b) Solubilidade: Produto solubilidade e efeito ião comum**c) Equilíbrio de ácido-base: teoria e aplicações a ácidos e bases monopróticos***3 Cinética Quím***a) Lei velocidade: Determinação exper. Leis integrais (1ª e 2ª ordem) e tempos meia vida. Efeito temperatura na constante velocidade**b) Reacções complexas e mecanismos: Aproximações passo lento, pré-equilíbrio e estado estacionário. Catálise**c) Teorias das reacções: Teoria colisões e estado ativado***6.2.1.5. Syllabus:****1. Chemical Thermodynamics***a) Gases: kinetic theory, perfect and real gases**b) Exchanges energy: heat and work**c) State functions: internal energy and enthalpy**d) Thermochemistry: Standard States and Hess law. Change in enthalpy of a reaction**e) Evolution of systems: Entropy, Gibbs free energy**f) Open systems: chemical potential and its variation with pressure and temperature**g) Chemical Equilibrium: Energy and chemical equilibrium. Variation with pressure and temperature. Colligative properties***2. Chemical Equilib***a) Systematic approach to equilibrium: mass and charge balances**b) Solubility: soluble product and common in effect**c) Acid-base equilibrium: theory and applic monoprotic acids and bases***3. Chemical Kinetics***a) Rate law: Experimental determination. Integral laws (1st and 2nd order) and half-lives. Effect of temperature on rate constant**b) Complex reactions and mechanisms: Approximations the slow step, pre-equilibrium and steady state. Catalysis**c) Theories of reactions: Collision and activated state theory***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***No final, o estudante deve ser capaz de estimar as trocas de energia e de matéria de um processo químico, bem como a composição do sistema em equilíbrio em fase gasosa ou em solução aquosa.**Deve ser capaz de interpretar um mecanismo de uma reacção e estimar a evolução de reacções elementares.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***In the end, the student should be able to estimate the exchange of energy and matter from a chemical process, and the composition of the system in equilibrium in the gas phase or in aqueous solution.**Must be able to interpret a mechanism of a reaction and estimate the evolution of elementary reactions.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***• A componente laboratorial terá um peso de 20% na classificação final. A média ponderada das duas componentes será considerada em qualquer dos momentos de avaliação.*

• A aprovação na disciplina só pode ser obtida se a classificação de cada uma das componentes (laboratorial e exame) for igual ou superior a 9,5 valores.

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

- The laboratory component will have a weight of 20% in the final standings. The weighted average of the two components will be considered in any evaluation moments.
- The approval of the discipline can be obtained only if the classification of each of the components (and laboratory examination) is equal to or greater than 9.5.

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

- Ensinar as trocas de energia que acompanham os processos químicos (nas componentes teórica e prática).
- Estudar o equilíbrio químico e a composição de uma mistura em equilíbrio, em particular de soluções aquosas (nas componentes teórica e prática).
- Introduzir o estudo das reacções químicas (nas componentes teórica e prática).

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

- Teaching trade energy accompanying chemical processes (theoretical and practical).
- To study the chemical balance of the composition of an equilibrium mixture, in particular aqueous solutions (in theoretical and practical).
- Introduce the study of chemical reactions (in both theoretical and practical).

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

- B. Mahan e R.J. Meyers, *Química, um curso universitário*, tradução da 4a ed., Edgard Blucher, L.da, 1993.
- P.W. Atkins, *The Elements of Physical Chemistry*, 2aed., Oxford, 1997.
- R. Chang, *Química*, 5aed., McGraw-Hill de Portugal, 1994.
- Daniel C. Harris, *Análise Química Quantitativa*, 5aed., Livros Técnicos e Científicos, Cap. 9.

### Mapa IX - Microbiologia/Microbiology

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Microbiologia/Microbiology*

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

*Maria Leonor Faleiro - T:10; P:40; TC:2,5; S:2,5*

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

*Lídia Pó Catalão Dionísio - T:10; P:40; TC:2,5; S:2,5*

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

*Com esta disciplina do âmbito das ciências biológicas, pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos básicos sobre os grandes grupos de seres celulares e acelulares; bactérias, fungos, protozoários, algas e vírus. A aquisição de competências específicas da disciplina incluem 1) os aspectos fisiológicos, bioquímicos e genéticos da célula bacteriana, 2) as relações taxonómicas, ecológicas e genéticas entre os microrganismos, em particular nos ciclos dos nutrientes e nas aplicações biotecnológicas nas áreas da saúde, alimentar e ambiental. Os alunos adquirem competências para a realização de actividades que incluam a avaliação do crescimento e controlo microbiano.*

*No final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:*

*Reconhecer a diversidade (morfológica, estrutural, metabólica e taxonómica) dos microrganismos.*

*Reconhecer a importância dos microrganismos para a sociedade. Seleccionar e utilizar metodologias de detecção e controlo de microrganismos.*

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

*With this discipline within the biological sciences, it is intended that students acquire basic knowledge about large groups of cellular and acellular organisms; bacteria, fungi, protozoa, algae and viruses. The specific skills of the discipline include 1) the physiological, biochemical and genetic bacterial cell aspects, 2) the taxonomic, ecological and genetic relationships among microorganisms, particularly in nutrient cycles and biotechnological applications in the areas of health, food and environmental. Students acquire skills to carry out activities that include the evaluation of the microbial growth and its control.*

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

*Recognise the diversity of microorganisms (morphological, structural, metabolic and taxonomic). Recognize the importance of microorganisms to society. Select and use methodologies for the detection and control of microorganisms.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Introdução à Microbiologia, aspectos históricos, importância da Microbiologia e as diferentes áreas da Microbiologia.*
2. *Caracterização de microrganismos.*
3. *Taxonomia microbiana.*
4. *Biologia molecular microbiana, regulação da expressão génica em procariontes.*
5. *Princípios de genética bacteriana.*
6. *Crescimento microbiano.*
7. *Diversidade metabólica e ecologia microbiana.*
8. *Ciclos nutricionais e simbioses.*
9. *Doenças de origem microbiana*

**6.2.1.5. Syllabus:**

1. *Introduction to Microbiology, historical aspects, importance of Microbiology and the different microbiology areas.*
2. *Characterization of microorganisms.*
3. *Microbial taxonomy.*
4. *Microbial molecular biology, regulation of gene expression in prokaryotes.*
5. *Principles of bacterial genetics.*
6. *Microbial growth.*
7. *Metabolic diversity and microbial ecology.*
8. *Nutrient cycling and symbioses.*
9. *Diseases of microbial origin*

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

*Os aspetos que caracterizam as células microbianas, as suas funções e a sua divisão pelas três primeiras linhagens são desenvolvidos. Aqui os primeiros objectivos da unidade curricular são atingidos. A nutrição microbiana, a classificação nutricional e como a célula microbiana faz face à satisfação das suas fontes nutricionais são descritos facilitando uma compreensão sobre a diversidade nutricional e metabólica dos microrganismos. A avaliação do crescimento microbiano e o seu controlo através de agentes físicos, químicos e biológicos são examinados permitindo aos alunos adquirir as principais competências no âmbito da disciplina. A intervenção dos microrganismos nos ciclos dos principais elementos são desenvolvidos alargando a visão dos alunos sobre o papel dos microrganismos nos processos de reciclagem dos elementos essenciais. Os microrganismos como agentes de doença são abordados permitindo ao aluno adquirir competências na análise do potencial patogénico dos microrganismos.*

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

*The aspects that characterize the microbial cells, their functions and their distribution by the first three lines are developed. Here the first objectives of the course are achieved. Microbial nutrition, nutritional status and how the microbial cells deal to satisfy their nutritional demands are described facilitating an understanding of the nutritional and metabolic diversity of microorganisms. The assessment of microbial growth and its control through physical, chemical and biological agents are examined enabling students to acquire the key skills within the discipline. The involvement of microorganisms in the cycling of major elements are developed by extending students' views on the role of microorganisms in recycling processes of the essential elements. Microorganisms as agents of disease are addressed allowing students to acquire skills in evaluating the pathogenic potential of microorganisms.*

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

*Ensino teórico e laboratorial. Os seminários permitirão ao aluno aplicar os conceitos apreendidos nas aulas teóricas e laboratoriais, bem como desenvolver capacidades de comunicação oral e escrita necessárias para uma eficaz divulgação de resultados experimentais e ou princípios científicos.*

*Os seguintes critérios são aplicados:*

- 1 – *Só terão frequência à disciplina e acesso ao exame final os alunos que tiverem participação a 75% do total de aulas práticas*
- 2 – *Dois testes a realizar no decorrer do semestre que contarão para a nota final em 35% cada.*
- 3- *Apresentação de um seminário que será contabilizado com 30% para a classificação final. A apresentação do seminário é obrigatória.*

*A avaliação inclui as componentes teóricas e laboratoriais.*

- 4- *Serão dispensados do exame final os alunos que frequentaram, no mínimo 75% das aulas laboratoriais e tenham apresentado o seminário e obtido uma classificação média nos dois testes, igual ou superior a dez valores*

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

*The teaching scheme includes lectures and laboratory classes. The seminars will allow the students to apply the concepts learned in the classroom and laboratory, as well as develop oral and written communication skills required for effective dissemination of experimental results and or scientific principles*

*The following criteria will be applied:*

*1 - Only be considered the students that have at least a 75 % share of total mandatory classes and the exam attendance will automatically be given*

*2 - Two tests to be carried out during the semester will count to the final grade, 35% each*

*3 - Presentation of a seminar that will count 30% to the final score. The presentation of the seminar is mandatory*

*The evaluation includes theoretical and laboratory components*

*4 - Will be exempt from the final exam students who attended 75 % of the laboratory classes and achieved an average rating in the seminar and both tests of at least ten values*

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

*Durante o percurso da presente unidade curricular o aluno adquire conhecimentos sobre o papel dos microrganismos na saúde, na doença, as aplicações tecnológicas e a sua contribuição para a sustentabilidade ambiental.*

*A unidade curricular está dividida em duas principais componentes teóricas: a primeira estabelece os fundamentos da microbiologia, correlaciona os conhecimentos básicos e exemplifica casos particulares do âmbito da microbiologia permitindo uma melhor compreensão dos processos microbianos. A segunda componente amplia e perspectiva a utilização de microrganismos na obtenção de novos produtos, na qualidade e na segurança alimentar, bem como na qualidade ambiental.*

*As aulas narrativas proporcionam ao aluno os fundamentos teóricos necessários para alcançar os objectivos de aprendizagem propostos na unidade curricular. São fornecidos os conceitos teóricos necessários à apreensão dos conhecimentos e competências na área da microbiologia. É esperado que os conteúdos de natureza teórica sejam aprofundados e consolidados pelos alunos através da consulta da bibliografia recomendada.*

*A inter-relação de conceitos é exemplificada e explorada através de vários exemplos práticos. Ao longo do decorrer das aulas e no final de cada capítulo são colocadas questões que irão permitir ao aluno, utilizando os conceitos apreendidos, propor soluções aos problemas abordados e desta forma consolidar o seu processo de aprendizagem permitindo que o aluno atinga os objetivos desta unidade curricular.*

*Os protocolos laboratoriais são elaborados de forma a permitir a aplicação dos conceitos teóricos e a facilitar o processo de assimilação de conhecimentos, bem como o desenvolvimento das competências laboratoriais básicas da microbiologia. No final de cada protocolo os alunos analisam, interpretam e discutem os resultados fortalecendo o processo de aprendizagem. É esperado que os alunos sejam capazes de formular e testar hipóteses, prever possíveis resultados e executem protocolos experimentais de forma independente.*

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

*During this course the student acquires the knowledge about the role of microorganisms in health, disease, technological applications and its contribution to environmental sustainability .*

*The course is divided into two main theoretical contents: the first provides the fundamentals of microbiology, correlates the basic knowledge and particular cases exemplify the scope of microbiology allowing a better understanding of microbial processes. The second component broadens the perspective and the use of microorganisms in getting new products either in quality and food safety, and environmental quality.*

*Lectures provide students with the theoretical foundations necessary to achieve the learning objectives proposed for the course. The theoretical concepts required to reach the knowledge and skills in the field of microbiology are provided. It is expected that the theoretical contents are deepened and consolidated by the students by consulting the recommended bibliography.*

*The interrelationship of concepts is illustrated and explored through various practical examples. Throughout the course of the lectures and at the end of each chapter questions are given in order that the student, using the concepts learned, can propose solutions to the addressed problems and thus consolidate their learning process. This allows the students to achieve the objectives of this course.*

*The laboratory protocols are designed to allow the application of theoretical concepts and facilitate the process of assimilation of the knowledge as well as the development of basic laboratory skills in microbiology. At the end of each protocol students analyze, interpret and discuss the results reinforcing the learning process. It is expected that students will be able to formulate and test hypotheses, predict possible results and independently execute experimental protocols.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*1. Madigan, M.T., Martinko, J.M. & Parker, J., 2009. Biology of Microorganisms, 12th Ed., Prentice Hall International Inc., 986 p.*

*2. Prescott, L.M.; Harley, J.P.; Klein, D.A. Microbiología, 4ª ed. McGraw - Hill Interamericana. 1999.*

*3. Lima N., Mota M. Biotecnologia. Fundamentos e Aplicações. 2003, Lidel, 505 p.*

*4. Ferreira, W.F.C., Sousa, J.C.F. , Lima, N. (Coord) (2010). Microbiologia. Lidel. Edições Técnicas. Lisboa.*

*5. Waites, M. J. Morgan, N. L., Rockey, J. S., Higon, A. G. (2001)- Industrial Microbiology: An Introduction. Oxford: Blackwell Science.*

#### **Mapa IX - Processos de Separação/Separation processes**

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

*Processos de Separação/Separation processes*



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

*Guilherme Nuno de Passos Correia Matos Ferreira - T:22,5 TP:22,5 OT:5*

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

*Nenhum/None*

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

*•Descrição e análise das várias operações unitárias em processos biológicos*

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

*•Study of the mostly used unit operations in bioprocessing*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*•Precipitação de Proteínas  
•Extracção líquido-líquido  
•Processos de Sorpção  
•Cromatografia*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Protein precipitation  
Liquid liquid extraction  
Chromatography  
Membrane processes*

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

*Os conteúdos programáticos seguem a bibliografia de referencia, com particular ênfase nos sistemas mais relevantes para os objetivos do profissional detentor do ciclo de estudos em que a unidade curricular se insere*

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

*The topics follow the main textbook reference*

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

*1.Aulas Teóricas e teórico-práticas*

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

*1.Theory and resolution of exercises*

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

*Os conteúdos programáticos seguem a bibliografia de referencia, com particular ênfase nos sistemas mais relevantes para os objetivos do profissional detentor do ciclo de estudos em que a unidade curricular se insere.*

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

*We follow the standard methods for learning unit operations*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Livros:*

- B. Atkinson e F Mavituna , Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook, Stockton Press.*
- P.A. Belter, E.L. Cussler, W-S. Hu, Bioseparations - Downstream Processing for Biotechnology, John Wiley&Sons Inc., 1988*
- J.F. Kennedy and J.M.S. Cabral, Recovery Processes for Biological Materials, Ed. John Wiley&Sons Inc., 1993*
- Genkopolis; Transport Process and Unit Operations, PTR PH*
- Artigos em revistas da especialidade*

**Mapa IX - Química Geral / General chemistry****6.2.1.1. Unidade curricular:***Química Geral / General chemistry***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria da Conceição Domingues Amado Mateus Teóricas - 30h; Teórico-práticas - 21h; Práticas - 21h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Nenhum/None***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Com a disciplina de Química Geral, pretende-se que os alunos: a) tenham bases sólidas nos fundamentos e aplicação de produtos químicos e teorias científicas atuais; b) sejam capazes de planejar, executar, registrar e analisar os resultados de experiências químicas; c) sejam capazes de resolver problemas através de pensamento crítico e raciocínio analítico; d) sejam capazes de identificar e resolver problemas de química e explorar novas áreas de pesquisa; e) sejam capazes de usar pesquisa em biblioteca e explorar métodos de obtenção de informações sobre um tópico, composto químico, técnica química, ou uma questão relacionada com a química; f) saber quais os procedimentos adequados e normas para o manuseamento seguro e utilização de produtos químicos; g) sejam capazes de comunicar os resultados de seu trabalho de uma forma inteligível para químicos e não químicos.*

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

*General Chemistry, intends that the pupils: a) get solid bases in basic and current application of chemical products and scientific theories; b) were capable to plan, to execute, to register and to analyze the results of chemical experiences; c) were capable to solve problems through critical thought and analytical reasoning; d) were capable to identify and to decide about chemical questions and to explore new seek areas; e) were are capable to use library research and to explore methods of attainment of information on a topic, chemical composition, chemical technique, or a question related with chemistry; f) to know adequate procedures and norms for the safe handle and application of chemical products; g) were capable to communicate the results of its work using an intelligible presentation form.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1) Reações químicas e concentração de soluções.*
- 2) Teoria quântica e estrutura eletrónica dos átomos*
- 3) Ligação Química*
- 4) Forças Intermoleculares e os estados da matéria.*
- 5) Cinética Química*
- 6) Termodinâmica Química*
- 7) Equilíbrio Químico: Equilíbrio ácido-base; Equilíbrio de Solubilidade e oxidação-redução.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1) Chemical reactions and concentration of solutions.*
- 2) Quantum theory and atomic structure*
- 3) The Chemical Bond*
- 4) Intermolecular Forces in solids and liquids.*
- 5) Chemical Kinetics*
- 6) Chemical Thermodynamics*
- 7) Chemical Equilibrium: acid-base Equilibrium ; Solubility equilibrium and oxidation-reduction equilibrium.*

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

*A estrutura dos conteúdos programáticos proporcionará aos alunos o conhecimento necessário que lhes permitem compreender as teorias científicas atuais aplicadas ao estudo da ligação química e equilíbrio químico, acompanhada da componente experimental, através da realização de experiências laboratoriais, que permitam o tratamento e interpretação os resultados experimentais aplicados a cada conteúdo programático. Os diversos conteúdos programáticos são igualmente explorados em termos resolução de problemas teórico práticos conducentes ao desenvolvimento do raciocínio analítico.*

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

*The structure of the syllabus provide students with the knowledge necessary to enable them to understand and interpret the current scientific theories applied to the study of the Chemical Bond and Chemical Equilibrium, followed by an experimental component, through laboratorial experiments which include observation and experimental practice on the phenomena which have been most important in developing scientific concepts. These experiments should also allow to the treatment and interpretation the experimental results applied to each scientific content. The table of contents is also explored through the resolution of*

*application exercises which should provide the analytical and mathematical thought development on the basis of the interpretation of the theoretical concepts.*

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

*Teórica (70%) – 2 Frequências (Classificação mínima - 9.5 valores) ou Exame Final (Classificação mínima - 9.5 val)*

*Prática (30%) 7 Questionários Individuais (Classificação mínima 9.5 val. calculado com base nos 6 melhores questionários). Número mínimo de relatórios = 5*

*Questionários (15 minutos):*

*5 Questões Práticas – 10 valores (Pesquisa teórica e teórico-prática para preparação do trabalho prático)*

*Resultados experimentais e Cálculos - 10 valores (resolvida em grupo e entregue no dia seguinte ao do trabalho prático)*

*Questões: Escolha múltipla*

*Nota Final = 0.7 × Nota Teórica + 0.3× Nota Prática*

*Assiduidade:*

*As aulas práticas (P) são de frequência obrigatória para todos os alunos que frequentam a disciplina pela primeira vez ou para os alunos de anos anteriores que não tenham ainda obtido classificação positiva a esta componente da disciplina. As aulas teórico-práticas (TP) são de frequência obrigatória para todos os alunos que frequentam a disciplina pela primeira vez.*

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

*Theoretical component (70%)-2 partial testes (minimum classification - 9,5 values) or Final exam (minimum Class-9,5 val)*

*Practical component (30%)-7 Individual Questionnaires (9,5 minimum Classif val. calculated on the basis 6 better questionnaires). Minimum number of reports=5*

*Questionnaires (15 minutes): 5 Practical Questions-10 values (theoretical and theoretician-practical search for preparation of the practical work)*

*Experimental results and calculations-10 values (solved in group and deliver in the day following to the one of the practical work)*

*Questions: Multiple choice Final*

*Final evaluation=0,7×Theoretical+0.3× Practical*

*Assiduity:classes (P) are obligator for all the pupils which are attending the discipline for the first time or for the pupils of previous years that still do not have gotten positive classification to the practical component. The classes (TP) are of obligator frequency for all the pupils which are attending the discipline for the first time*

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

*Aulas teóricas plenárias desenvolvidas com base no método científico. Privilegiar-se-á o desenvolvimento de uma atitude analítica nos alunos, valorizando a interpretação de resultados do trabalho experimental e o desenvolvimento de uma atitude crítica e do rigor científico. Aulas teórico-práticas para abordagem dos fundamentos dos métodos e dos procedimentos a utilizar nas práticas laboratoriais e resolução de problemas para aplicação das matérias lecionadas nas teóricas e preparação das aulas práticas laboratoriais. Aulas práticas laboratoriais nas quais os alunos, organizados por grupos, realizam trabalho experimental, no âmbito dos temas abordados nas aulas teórica e nas práticas não laboratoriais dos trabalhos, que previamente preparam e do qual elaboram um pequeno relatório dos resultados obtidos.*

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

*Plenary theoretical lessons developed on the basis of the scientific method. The development of an analytical attitude in the pupils will be privileged, valuing the interpretation of results of the experimental work and the development of a critical attitude and scientific accuracy. TP classes are used to approach the relationship between methods and procedures to use in the experimental classes and resolution of problems for application of the scientific contents learned in the theoretical lessons. During laboratorial classes students, organized for groups, carry through experimental work, in the scope of the boarded subjects in theoretical and TP classes. A summary report, of the previously prepare experimental work, is done presenting the gotten results.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*1- "Química", Raymond Chang, 8 ed., 2005, Mc-Graw-Hill (Biblioteca)*

*2 - "Chemistry for the Biosciences: the essencial concepts", J. Crowe and T. Bradshaw, 2 ed, 2010, Oxford University Press (Biblioteca)*

*3 - "Química Geral – Problemas resolvidos", V. Osório e A. Ferreira, 1982, Mc-Graw-Hill (Biblioteca)*

*4 - "Principles of Modern Chemistry", D. Oxtoby, H.P. Gillis, N.A. Nachtrieb; 4 ed., 1999, Copyrighted Material (Biblioteca).*

*Divulgação:*

*"Haja Luz, uma história da Química através de tudo", Jorge Calado, 1012. IST Press (Biblioteca)*

**Mapa IX - Química Orgânica / Organic Chemistry****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Química Orgânica / Organic Chemistry*

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

*Ana Maria dos Santos Rosa da Costa - T:30 TP:15 P:21*

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

*Nenhum/None*

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

*Compreender a estrutura das moléculas orgânicas permitindo prever propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos. Pretende dar ênfase na relação entre estrutura e reactividade dos compostos orgânicos. Os aspectos estruturais tentam demonstrar o que é a Química Orgânica, enquanto os mecanísticos como funciona. Esta informação serve de base à compreensão da complexidade dos sistemas biológicos a um nível químico estrutural e reactivo. Estes conhecimentos constituirão a base formativa química a utilizar posteriormente para a compreensão da estrutura e função dos compostos biologicamente importantes e dos mecanismos vitais. Exercícios práticos deverão permitir adquirir uma compreensão mais concreta dos diferentes conceitos. Adquirir conhecimentos no manuseamento das principais técnicas laboratoriais utilizadas na Química Orgânica.*

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

*Understand organic molecules structure allowing prediction of physical and chemical properties of organic compounds. Emphasize the relation between structure and reactivity of organic compounds. Structural aspects try to demonstrate what organic chemistry is while the mechanistic how it works. This information is the basics to understand the complexity of biological systems at a chemical structural and reactive level. This knowledge will work as the chemical basic information to further understand the structure and function of important biological compounds and its vital mechanisms.*

*Practical exercises will help to a better and more concrete understand of the several different concepts. Gather knowledge in the handling of the main laboratory techniques used in organic chemistry.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Estrutura e propriedades dos compostos orgânicos*
- 2. Ácidos, bases e princípios de reactividade dos compostos orgânicos*
- 3. Grupos funcionais, estrutura, propriedades e representação.*
- 4. Caracterização dos compostos orgânicos*
- 5. Hidrocarbonetos saturados (Propriedades, Síntese, reacções, análise conformacional e estereoquímica)*
- 6. Hidrocarbonetos insaturados (Propriedades, Síntese e Reacções)*
- 7. Conjugação e aromaticidade*
- 8. Halogenetos de Alquila*
- 9. Alcoois, aminas, éteres e epóxidos*
- 10. Química do grupo carbonilo*
- 11. Química do grupo carboxilo*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Structure and properties of organic compounds*
- 2. Acids, bases and reactivity principles of organic compounds*
- 3. Functional groups, structure, properties and representation*
- 4. Characterization of organic compounds*
- 5. Saturated hydrocarbons (Properties, synthesis, reactivity, conformational analysis e stereochemistry)*
- 6. Unsaturated hydrocarbons (Properties, synthesis and reactivity)*
- 7. Conjugation and aromaticity*
- 8. Alkyl halides*
- 9. Alcohols, amines, ethers and epoxides*
- 10. Carbonyl group chemistry*

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

*Tendo a Química Orgânica evoluído de uma descrição exhaustiva dos diversos grupos funcionais para uma abordagem mais dinâmica, assente na compreensão da relação entre a estrutura dos compostos orgânicos e as suas propriedades e reatividade, a UC inicia-se justamente pelo estudo da estrutura dos vários grupos funcionais, evoluindo para o estudo da sua reatividade. Baseando-se nos conhecimentos de ligação química e estrutura molecular, adquiridos na UC de Química Geral, esta UC faz a ponte para a UC de Bioquímica, em que*

*serão estudados compostos de base orgânica com interesse para a vida – biomoléculas e metabolitos.*

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

*Since Organic Chemistry evolved from being descriptive to a more dynamic approach, based on understanding the relation between molecular structure and the properties and reactivity of organic compounds, this CU starts with the study of functional groups structure and evolves towards their reactivity. Based on the knowledge acquired in General Chemistry, where the students learnt about molecular structure and chemical bonding, this CU makes the bridge to the CU of Biochemistry, where they will study organic based compounds related with life – biomolecules and metabolites.*

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

*Nas aulas teórico-práticas será feita a exposição da matéria com recurso a suporte audiovisual e serão colocadas questões e apresentados exercícios para resolução pelos alunos. Nas aulas práticas serão executados trabalhos estreitamente relacionados com os temas desenvolvidos nas aulas teórico-práticas. Os alunos registarão os resultados obtidos, farão a sua interpretação, de modo a demonstrar as suas capacidades de análise e crítica dos resultados obtidos, por comparação com os resultados descritos na literatura científica. A avaliação tem duas componentes: avaliação contínua e avaliação por exame. A avaliação contínua reflete a participação dos alunos nas aulas práticas (P), tendo um peso de 25% na nota final da disciplina. A avaliação teórica será feita através de um exame. Só serão admitidos a exame os alunos que tenham frequentado pelo menos 80% das aulas práticas. A nota mínima admitida para cada uma das componentes é de 10 valores em 20.*

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

*In the theoretical-practical lectures, a presentation of the subjects will be made with resource to audiovisual media. Questions and exercises will be presented for resolution by the students. In the lab sessions, students will perform work strictly related with the above subjects. Students will keep a record of the obtained results and make their interpretation, using their skills of critical analysis, by comparison to results published in the scientific literature.*

*Evaluation of the lab sessions will be based on the filling of pre- and post-lab records, and will contribute 25% for the final grade. Students will be evaluated in the theoretical component by a written final test or exam. Admittance to exam is based on frequency of 80% of the lab sessions. For approval on the CU, none of the above components may be below 10 out of 20 points.*

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

*As questões colocadas e os exercícios apresentados para resolução pelos alunos nas aulas teórico-práticas permitem dar ênfase aos conhecimentos que se pretende que os alunos adquiram, direccionando a sua aprendizagem para os objectivos da UC.*

*Os trabalhos práticos servirão para ilustrar os temas lecionados na componente teórico-prática, permitindo assim a assimilação de conhecimentos relacionados com a caracterização, a síntese, a purificação e o isolamento a partir de fontes naturais de compostos orgânicos.*

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

*The questions and exercises presented to the students for resolution during the theoretical-practical lectures are guidelines to the acquirements expect from the students, directing their learning towards the CU's goals. The lab work to be performed during the lab sessions will illustrate the subjects presented in the theoretical-practical component, bringing acquirements in the characterization, synthesis, purification and isolation from natural sources of organic compounds.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Essential Organic Chemistry, 2/E, Paula Y. Bruice, Prentice Hall, 2010.*
- *Organic Chemistry: A Brief Course, 3/E, Robert C. Atkins, Francis A. Carey, MacGraw Hill, 2001.*
- *Organic Chemistry: A Short Course, 13/E, International Edition, Harold Hart, Christopher M. Hadad, Leslie E. Craine, David J. Hart, Brooks Cole, 2011.*
- *Química Orgânica, Vols. 1 e 2, Pedro Paulo Santos, IST Press, 2012/2013*
- *John R. Dean, Alan M. Jones, David Holmes, Rob Reed, Jonathan Weyers and Allan Jones, Practical Skills in Chemistry, 1st ed., Pearson Education Limited, 2002.*
- *Heinz G.O. Becker and all. Organikum, Química Orgânica experimental, 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997.*
- *The Merk Index, An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals, 13th ed., Merk & Co., Inc., 2001.*

### Mapa IX - Tecnologia da Produção Biológica / Bioprocess Technology

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Tecnologia da Produção Biológica / Bioprocess Technology*

**6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*Sara Isabel Cacheira Raposo - TP:45 P:15 OT:3*

**6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Nenhum/None*

**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*O objetivo desta UC é focar os principais aspetos da cinética microbiana e sua modelação, permitir que os alunos conheçam os tipos de reatores com diferentes geometrias e modos de operação. Saibam trabalhar com balanços de massa ao substrato, biomassa e produto para efeitos do dimensionamento de um processo biológico. Serão focados exemplos de processos industriais. Condições de operacionalidade dos reatores são abordadas através do estudo dos conceitos de transferência de massa e de calor, assim como modos de esterilização de equipamento, matéria-prima ou nutrientes líquidos ou gasosos. Serão ainda abordados os critérios de aumento de escala de um processo fermentativo*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**  
*The goal of this course is to focus on the main aspects of microbial kinetics and its modeling, allowing students know the types of reactors with different geometries and operating modes. Know how to work with substrate, biomass and product mass balances for the design of a biological process. Will be focused examples of industrial processes. Operating conditions of the reactors are discussed through the study of the concepts of mass transfer and heat, as well sterilization methods of equipment, raw materials or nutrients liquid or gaseous. There will also be discussed the criteria for scale-up or scale-down in a bioprocess.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**  
*1.Introdução à Engenharia de Produção Biológica evolução e exemplos de bioprocessos industriais  
 2.Cinética e estequiometria do crescimento celular Parâmetros do crescimento. Modelo de Monod; Estequiometria do crescimento. Equação geral de balanço  
 3. Modos de operação em reator biológico – Sistema descontinuo, contínuo e semi-contínuo. Balanço à biomassa, substrato e produto. Produtividade volumétrica  
 4. Tipos de reatores biológicos e geometria-tipo – Reatores: com e sem agitação mecânica; tipos de agitadores do STR; Reatores agitados por gás  
 5. Transferência de Massa e Consumo de Oxigénio - condicionantes à transferência de O<sub>2</sub>, limitantes do crescimento. Coeficiente de transferência de massa de O<sub>2</sub>. Métodos experimentais do kLa  
 6. Transferência de calor - Balanços entálpicos; equipamentos para controlo da T  
 7. Esterilização e Desinfecção - Métodos; Cinética da morte; Esterilização contínua e descontínua  
 8. Variação de escala da produção biológica - Critérios de variação de escala*

**6.2.1.5. Syllabus:**  
*1. Introduction to biological engineering - developments and examples of industrial bioprocesses.  
 2 . Kinetics and stoichiometry of cell growth - growth parameters; Monod model; Stoichiometry growth. General balance equation.  
 3 . Operation Modes in a reactor - discontinuous, continuous and semi -continuous system, balance for biomass , substrate and product. Volumetric productivity.  
 4 . Types and geometry of reactors - Reactors with and without mechanical agitation agitators types for STR ; reactors agitated by gas under pressure.  
 5 . Mass Transfer and O<sub>2</sub> Consumption - Factors affecting the transfer of O<sub>2</sub>, limiting growth; mass transfer coefficient KLa . Experimental methods for kLa determination.  
 6 . Heat transfer - enthalpy balance, equipment for temperature control  
 7 . Sterilisation and disinfection - disinfection methods; death Kinetics; continuous and discontinuous Sterilization  
 8 . Variation of production scale - Criteria for bioprocess scale-down and scale-up.*

**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**  
*Nos conteúdos programáticos começa-se por introduzir a evolução da tecnologia da produção biológica. É dado ênfase a diferentes processos industriais, focando os aspetos da cinética microbiana e sua modelação, tipos de reatores e modos de operação. Equações de balanço de massas ao substrato, biomassa e produto para efeitos do dimensionamento de um bioprocessos, onde são focados exemplos de processos industriais. Condições de operacionalidade dos reatores são abordadas através do estudo dos conceitos de transferência de massa e de calor, modos de esterilização de equipamento, matéria-prima ou nutrientes líquidos ou gasosos e critérios de aumento de escala de um processo fermentativo. Uma vez completada esta UC os alunos deverão conseguir identificar um processo biotecnológico. Identificar as diferentes áreas de aplicação e ter conhecimentos técnicos de forma a poderem fundamentar decisões sobre a aplicação de sistemas biológicos nos diferentes setores produtivos.*

**6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.**  
*The programmatic content introduces the concept and evolution of the biological production technology, with examples of industrial bioprocesses.  
 Emphasis is on the different industrial production bioprocesses, focusing on microbial kinetics and its*

*modeling, types of reactors with different geometries and operating modes. Substrate, biomass and product mass balance equations for the design of a biological process. Reactors operating conditions are addressed through the study of mass and heat transfer concepts, as well as sterilization methods of equipment, raw materials or nutrients liquid or gaseous. Criteria for scale-up or scale-down will be discussed. After this course, students should be able to identify a biotechnological process with the different applications, and have technical knowledge to enable them to investigate in more detail, so that they can take decisions on the application of biological systems in different productive sectors.*

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

*Aulas expositivas de transmissão de conceitos teóricos, recorrendo sempre que oportuno ao questionamento dos alunos e de análise crítica do conhecimento. Aulas de resolução de problemas teórico-práticos. Estudo autónomo do estudante. Aulas laboratoriais para desenvolver competências de manipulação, rigor experimental, de autonomia laboratorial na área da tecnologia fermentativa. A informação e os textos de apoio serão disponibilizados na tutoria eletrónica. A avaliação desta UC incidirá na realização de um seminário, de um exame escrito e do desempenho na prática e relatório. O trabalho, realizado em grupo, será sobre um tema escolhido, com base numa lista fornecida e/ou por proposta dos alunos. Os alunos terão que entregar um resumo e fazer um seminário de apresentação do tema. O exame incidirá sobre todos os conteúdos lecionados. A ponderação para a classificação final será: trabalho e apresentação (10%) + exame final (70%) + trabalho prático e relatório (20%).*

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

*Teaching methodologies will be, mainly, transmission of theoretical concepts by oral communication and practical problems based- learning. Independent study of the student is performed, at home, in work groups or individually. Laboratory classes for training experimental accuracy, laboratory autonomy and handling work planning bioenergy production at small-scale. Evaluation of the students will be done through an individual written examination, an oral seminar about some themes proposed and practice component. Final classification will be: theoretical examination (70%) + Seminar presentation and a written abstract (10%) + practical component (20%).*

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

*O ensino expositivo com colocação de problemas ao aluno, é utilizado para transmissão de conhecimentos fundamentais para o estudo dos diferentes bioprocessos. As aulas laboratoriais permitem desenvolver competências ao nível da manipulação de reatores biológicos e de monitorização de fermentação com a avaliação dos parâmetros cinéticos. O seminário a realizar pelos alunos permite desenvolver competências de apresentação oral, análise e síntese de informação em formato de artigo científico.*

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

*Problem-based learning combined with an oral exposition will be performed for theoretical concepts and understanding of bioenergy production modes, as previously indicated. Laboratory classes will be used to develop competences for handling biological reactors and fermentation processes allowing quantifying kinetics parameters. Seminar allows developing oral presentation competences, and analysis of scientific papers*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- *Reactores Biológicos (2006). Lidel, Edições Técnicas*
- *Doran, P. M. (1999) Bioprocess Engineering Principles, Ac. Press.*
- *Shuler, M.L. & Kargi, F. (2002) Bioprocess Engineering Basic Concepts, 2nd Ed., Prentice Hall International Series, NY.*
- *Bailey, J.E. & Ollis, D.F. (1986) Biochemical Engineering Fundamentals, 2nd ed., McGraw-Hill, NY.*
- *Blanch, H. W.; Clarck, D. S. (1997) Biochemical Engineering, Marcel Dekker.*
- *Riet, K. & Tramper, J. (1991) Basic bioreactor design, Marcel Dekker.*
- *Atkinson, B. & Mavituna, F. (1991) Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook, 2nd Ed., McMillan.*
- *Lima, N. & Mota, M. (2003) Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações, Lidel.*
- *Cabral, J.M., Mota, M. & Tramper, J. (2001) Multiphase Bioreactor Design, Taylor & Francis, London*

### **Mapa IX - Bioquímica II / Biochemistry II**

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

*Bioquímica II / Biochemistry II*

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

*Maria José Miranda de Castro - T:30 TP:15 P:15 OT:3*

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

Nenhum/None

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

*O objectivo central da disciplina de Bioquímica II é o estudo do metabolismo celular. No primeiro bloco de matéria é feita uma introdução ao funcionamento dos enzimas e revisão de noções gerais de cinética química e termodinâmica. Será dado ênfase ao metabolismo energético de células eucariotas, em particular de mamífero, com realce para os processos fisiológicos a nível do organismo.*

*Ao nível das actividades de laboratório, pretende-se que os alunos adquiram familiaridade com técnicas relacionadas com a medição de actividade enzimática e caracterização de actividade metabólica associada a componentes celulares.*

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

*The main objective of Biochemistry II is the study of cellular metabolism. Introductory chapters include functioning of enzymes and thermodynamics revisions. Emphasis will be on the energetic metabolism of eukaryotic cells, in particular mammal, highlighting the physiological processes at the organism level. In the laboratory activities the students should get familiar with techniques related to the measurement of enzyme activity and characterization of metabolic activities of cell components.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Programa teórico:*

*Enzimologia - cinética enzimática de Michaelis-Menten*

*Revisões de noções de termodinâmica*

*Metabolismo dos glúcidos*

*Metabolismo dos lípidos*

*Integração geral do metabolismo*

*Regulação hormonal do metabolismo energético*

*Perfis metabólicos de órgãos em diferentes estados metabólicos*

*Diabetes*

*Metabolismo dos compostos azotados*

*Metabolismo do etanol*

*Programa prático:*

*Cinética enzimática de Michaelis-Menten*

*Estudo da estabilidade de compostos fosfatados*

*Fraccionamento celular*

*Análise das fracções mitocondrial e citosólica*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Theoretical program:*

*Enzymology - Michaelis-Menten kinetics*

*Notions of thermodynamics*

*Carbohydrate metabolism*

*Lipid metabolism*

*Integration of metabolism*

*Hormonal regulation of energy metabolism*

*Organ metabolic profiles and different physiological situations*

*Diabetes*

*Nitrogen-containing compounds metabolism*

*Ethanol metabolism*

*Laboratory:*

*Michaelis-Menten enzyme kinetics*

*Stability of phosphate-containing compounds*

*Cellular fractioning*

*Analysis of mitochondrial and cytosolic fractions*

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

*O programa cobre os temas essenciais normalmente incluídos numa disciplina de bioquímica com o foco no metabolismo celular. São estudadas as vias metabólicas das várias biomoléculas, discutidos mecanismos de regulação e é feita a integração do metabolismo em diferentes situações fisiológicas.*

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

*The topics covered by the program include the essential themes that are commonly part in biochemistry courses with emphasis on cellular metabolism. The main metabolic pathways of biomolecules are studied; regulation mechanisms and integration of the various pathways are discussed under different physiological situations.*

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

*As aulas teóricas têm um carácter expositivo, mas será estimulada a capacidade de raciocínio do aluno.*



*Sempre que adequado, os tópicos abordados serão relacionados com temas já abordados noutras disciplinas e serão estabelecidos contactos com conceitos e factos do dia-a-dia. Os trabalhos práticos incidem sobre técnicas fundamentais em bioquímica. Nas aulas teórico-práticas e de tutoria serão analisados problemas que consolidem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e também a discussão dos trabalhos práticos. A avaliação contínua incluirá duas frequências teóricas e uma frequência prática. A nota final será a média ponderada da média das duas frequências teóricas (75%) e da frequência prática (25%). Ficam dispensados de exame final alunos com média igual ou superior a 9,5 valores. O exame final terá uma componente teórica (75%) e uma componente prática (25%).*

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

*The theoretical classes are expository, but the reasoning skills will be stimulated. Whenever possible, the topics covered will be related to subjects studied in other courses and to everyday life facts. In the laboratory sessions common techniques used in biochemistry will be performed. In the theoretical-practical and tutorial classes the discussion of problems will help consolidating the knowledge acquired in the theoretical classes; the practical works will also be discussed.*

*The grade assessment will include two theoretical and one practical test during the semester. Students with an average grade of 50% will not have to attend the final exam (75% theory + 25% practical. The final exam has a theory component (75%) and a practical component (25%).*

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

*As metodologias seguidas deverão permitir aos alunos desenvolver competências gerais de acordo com os objectivos da disciplina.*

*A nível teórico:*

- *Cinética enzimática: capacidade para analisar dados e interpretar informação relacionada com a cinética enzimática de Michaelis-Menten.*
- *Metabolismo celular: compreender a dinâmica das reacções catalisadas por enzimas no contexto da célula, do ponto de vista termodinâmico e da regulação enzimática; perceber as várias formas de transdução de energia existentes na célula; ter uma visão integrada dos processos catabólicos e anabólicos, que envolvem glúcidos, lípidos e moléculas azotadas; compreender a regulação hormonal no contexto do metabolismo energético ao nível dos vários órgãos e estados metabólicos.*

*Ao nível prático devem ser adquiridas/reforçadas capacidades necessárias tanto no contexto do laboratório de investigação como de análises:*

- *Desenvolvimento de técnicas correctas de pipetagem e preparação de soluções/diluições.*
- *Autonomia na utilização do espectrofotómetro UV/VIS em técnicas espectrofotométricas, nomeadamente em ensaios de doseamento de substâncias e obtenção de dados cinéticos em ensaios com enzimas.*
- *Doseamento de substâncias em solução aquosa através de curvas de calibração.*
- *Compreensão de metodologias para medição de actividades enzimáticas.*
- *Determinação experimental dos parâmetros cinéticos de Michaelis-Menten.*
- *Conhecimento de métodos de ruptura de tecidos para obtenção de moléculas biológicas e utilização de centrifugação diferencial no fraccionamento de componentes celulares.*

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

*The methodologies followed will enable the students to develop the general skills defined in the objectives of the course.*

*At the theory level:*

- *Enzyme kinetics: analysis and interpretation of data related to Michaelis-Menten kinetics*
- *Cellular metabolism: understanding the dynamics of the enzyme-catalyzed reactions in the cell context, with a thermodynamic and enzyme regulation perspective; to understand different ways of energy transduction; to have an integrated view of the catabolic and anabolic processes that involve carbohydrates, lipids and nitrogen-containing molecules; understanding of the hormonal regulation in the context of energy metabolism of different organs under different metabolic states.*

*At the laboratory level basic laboratory skills necessary both in the research and analytical laboratory should be reinforced:*

- *Pipetting skills; preparation of solutions/dilutions.*
- *Proficiency in the use of the UV/VIS spectrophotometer in spectrophotometric techniques, namely in assays to determine the concentration of substances and collecting of data in the measurement of enzyme activities.*
- *Determination of concentrations of solutes through calibration curves*
- *Understanding the methods to measure enzyme activities.*
- *Determination of Michaelis-Menten kinetic parameters.*
- *Knowledge of methods for cell disruption and the use of differential centrifugation for fractioning of cell components.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Berg, J., Tymoczko, J. L. and Stryer, L. "Biochemistry", 6th Ed., W. H. Freeman, 2006*

*Nelson, D. L. and Cox, M. M. "Lehninger Principles of Biochemistry", 5th Ed., W. H. Freeman, 2009*

Becker, W., Kleinsmith, L. and Hardin, J. "World of the Cell", 8th Ed., Pearson, 2012

Smith, C., Marks, A. D. and Lieberman, M. "Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach", 2nd Ed., Lippincott, Williams & Wilkins, 2004

Campos, L. "Entender a Bioquímica", 5ª Ed., Escolar Editora, 2008

Quintas, A., Ponces, A. F. E Halpern, M. J. "Bioquímica: Organização Molecular da vida", Lidel, 2008

## Mapa IX - Estatística e Delineamento Experimental/ Statistics and Experimental Design

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Estatística e Delineamento Experimental/ Statistics and Experimental Design*

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

*Júlio Armando Perestrelo da Cunha Osório - TP:52,5*

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

*Nenhum/None*

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

*Esta unidade curricular visa apresentar aos alunos as ideias-chave da estatística, da experimentação científica e do delineamento experimental. Pretende-se que o aluno adquira:*

- alguma familiaridade com a análise exploratória de dados, as distribuições de probabilidade, a inferência estatística, as técnicas de modelação linear e o desenho experimental;*
- capacidade para utilizar um software profissional de estatística na implementação dos procedimentos de análise mais comuns;*
- capacidade para comunicar e avaliar criticamente os resultados de análises estatísticas;*
- consciência da amplitude da aplicação do pensamento probabilístico e do raciocínio estatístico nas atividades da pesquisa científica contemporânea.*
- as competências necessárias para planear, implementar, interpretar e apresentar os seus próprios estudos.*

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

*This curricular unit intends to introduce students to the key ideas of statistics, experimentation and experimental design. The aim is for the student to achieve:*

- familiarity with exploratory data analysis, probability distributions, statistical inference, linear modelling techniques and experimental design;*
- ability to use a professional statistical software package for implementing the most common analysis procedures;*
- capability to communicate and to critically evaluate the results of statistical analyses;*
- some breadth of application of probabilistic thinking and statistical reasoning in today's research activities.*
- the skills necessary to plan, implement, interpret, and present her own studies.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à Estatística. Estatística Descritiva: Métodos gráficos e técnicas numéricas para descrever os dados: representações gráficas; medidas de tendência central, variabilidade e forma. Elementos de Probabilidade: Variáveis discretas e contínuas. Distribuições de probabilidade de uso mais frequente na análise estatística: distribuições normais, distribuições t de Student e distribuições F. Testes de Hipóteses: Marcha geral de um teste de hipóteses. Testes concernentes a médias e variâncias de populações normais. Análise de Variância: Análise de variância nos delineamentos mais comuns: Completamente Casualizado, Blocos Completos Casualizados e Fatorial Duplo. Métodos de comparação múltipla de médias: Teste de Tukey, Teste de Student-Newman-Keuls e Teste de Duncan. Regressão linear simples e Correlação: Estimativas de mínimos quadrados dos parâmetros da regressão. Coeficiente de correlação de Pearson. Inferências relativas à reta de regressão e ao coeficiente de correlação.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to Statistics. Descriptive Statistics: Graphical methods and numerical techniques for describing data: charts and plots; measures of central tendency, variability and shape. Elements of Probability: Discrete and continuous random variables. Some useful theoretical and sampling distributions: normal probability distributions; Student's t-distributions and F distributions. Hypothesis Testing: General procedure for hypothesis testing. Tests concerning means and variances of normal populations. Analysis of Variance: Analysis of variance for standard designs: Completely Randomized Design. Randomized Complete Block Design and Two-Factor Factorial Design. Multiple comparison procedures: Tukey's test, Student-Newman-Keuls test and Duncan's test. Simple Linear Regression and Correlation: Least squares estimates of the parameters of the regression line. Pearson product-moment correlation coefficient. Inferences concerning the regression line and the correlation coefficient.*

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

*O programa é coerente com os objetivos principais da unidade curricular, e abrange os tópicos essenciais necessários para a compreensão dos fundamentos básicos da estatística e do delineamento experimental.*

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

*The syllabus is consistent with the main objectives of the curricular unit, and covers the essential topics needed for a fundamental understanding of basic statistics and experimental design.*

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

*A unidade curricular está organizada em aulas teórico-práticas de 90-120 minutos. Cada sessão começa com uma palestra de 50 minutos, explicando a fundamentação teórica, a aplicabilidade e os pressupostos subjacentes aos métodos estatísticos. Serão de seguida apresentados casos reais em que estes métodos tenham sido aplicados, a fim de ser analisados estatisticamente por meio de: (i) uma calculadora científica e (ii) um pacote de software estatístico (SPSS 21,0). O aluno pode escolher um de dois regimes de avaliação possíveis: (i) regime de avaliação contínua ou (ii) regime de exames. O regime de avaliação contínua comporta dois testes parciais, realizadas ao longo do semestre. O aluno obtém aprovação se a média aritmética das duas provas for maior ou igual a 9,5, sem que em nenhuma delas tenha obtido uma classificação inferior a 8,0 valores. O regime de exames consiste numa prova escrita abrangendo aspetos teóricos e teórico-práticos de toda a matéria lecionada.*

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

*The discipline is organized in theoretical-practical sessions each of about 90-120 minutes. Each session begins with a 50-minute lecture, explaining the background theory, the applicability and the underlying assumptions of the statistical methods. Next, real case studies where these methods have been applied are presented to the students in order to be statistically analyzed using: (i) a scientific calculator and (ii) a statistical software package (SPSS 21.0). The student can choose one of two possible evaluation regimes: (i) system of continuous evaluation or (ii) system of examination. The system of continuous evaluation comprises two partial tests, carried out throughout the semester. The student obtains academic success if the arithmetic mean of the two tests is greater or equal to 9.5, without any of them having obtained a grade below 8.0 values. The system of exam consists of a written test covering theory and theoretical-practical aspects of all taught matter.*

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

*As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular porque:*

- *a metodologia utilizada para explicar o contexto teórico permite alcançar todos os objetivos da UC.*
- *a apresentação de casos reais e a resolução dos exercícios permitem uma explicação adequada dos conteúdos ao público-alvo;*
- *o uso inicial de uma calculadora para analisar conjuntos pequenos de dados permite ao estudante concentrar mais a sua atenção na interpretação do procedimento de análise do que nos cálculos aritméticos que lhe estão associados;*
- *o uso de computador e um software estatístico profissional irá dar aos alunos a oportunidade de analisar conjuntos de dados mais amplos;*
- *o sistema de avaliação foi concebido para medir o grau em que as competências foram desenvolvidas.*

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

*The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit because:*

- *the methodology used to explain the theoretical background specifically allows achieving all the goals of UC.*
- *the presentation of practical cases and the resolution of exercises allow an adequate explanation of the contents over the target public;*
- *the initial use of a calculator for analyzing small data sets allows the student to concentrate on the interpretation of the analysis rather than on the arithmetic computations;*
- *the use of computer and a professional statistical software will give to the students the opportunity to analyse more large data sets;*
- *the assessment scheme was designed to measure the extent to which competences were developed..*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

- Ott, R. L. & M. Longnecker 2008. An Introduction to statistical methods and data analysis. Duxbury, Pacific Grove, CA, 1296 pages.*
- Devore, J. L. 2008. Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, CA, 768 pages.*
- Montgomery, D. C. and G. C. Runger. 2007. Applied Statistics and Probability for Engineers. John Wiley & Sons, Inc., N.Y., 784 pages.*
- Kuehl, R. O. 1999. Design of Experiments: Statistical Principles of Research Design and Analysis. Duxbury, Pacific Grove, CA., 688 pages.*
- Dagnelie, P. 1985. Estatística – Teoria e Métodos I. Europa-América, Lisboa, 440 pp.*
- Dagnelie, P. 1985. Estatística – Teoria e Métodos II. Europa-América, Lisboa, 536 pp.*

## Mapa IX - Física/ Physics

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Física/ Physics*

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

*Robertus Josephus Hendrikus Potting - T:60; TP: 112,5*

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

*José Luís Almaguer Argañ - T:30*

*José António Sequeira de Figueiredo Rodrigues - P:75*

*Orlando Camargo Rodríguez - TP:67,5:*

*José Fernando Moraes Lopes Mariano - P:60*

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

*Pretende-se que os alunos dominem os conceitos teóricos básicos de mecânica, mecânica dos fluidos, oscilações e ondas, electromagnetismo e radiações, que sejam capazes de aplicar estes conceitos à resolução de problemas simples, e que desenvolvam a capacidade de realizar trabalhos laboratoriais, tratando e analisando, de forma adequada, os dados obtidos.*

*Nesta disciplina os alunos devem aprofundar também competências de hábito e atitude geral adquiridas nos ensinos básico e secundário, tal como por exemplo, desenvolvimento da autonomia e sentido de responsabilidade, hábitos de estudo, capacidade de reflexão crítica, trabalho de equipa e de colaboração, desenvolvimento da capacidade de pesquisar fontes bibliográficas e elaborar, pelas suas próprias palavras, um resumo dessa pesquisa, de tomar apontamentos nas aulas, distinguindo o essencial do acessório, de preparar um relatório de uma actividade experimental, etc.*

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

*The students are expected to master the basic theoretical concepts of mechanics, fluid mechanics, oscillations and waves, electromagnetism and radiation, to be able to apply these concepts to solve simple problems, and to develop the ability to perform laboratory work, as well as treating and analyzing appropriately the data obtained.*

*In this course students should also deepen skills and general attitude habits acquired in primary and secondary education, as for example, the development of autonomy and sense of responsibility, study habits, capacity for critical reflection, teamwork and collaboration, development of the ability to search and prepare bibliographic sources and elaborate, in their own words, a summary of this research, taking notes in class, distinguishing the essential from the accessory, to prepare a report of an experimental activity, etc.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Mecânica: movimentos, forças, princípios de conservação e forças de atrito.*

*Mecânica dos fluidos: tipos de fluidos, densidade e pressão, leis da hidrostática, pressão atmosférica, equação de Bernoulli, fluidos ideais e fluidos viscosos, regimes de escoamento, número de Reynolds.*

*Oscilações e Ondas: Movimento harmónico, movimento amortecido e forçado, ressonância, movimento ondulatório, equação de propagação de uma onda, efeito Doppler, dispersão, reflexão, refração e difracção.*

*Electromagnetismo: cargas eléctricas, forças electrostáticas, energia potencial eléctrica, campo eléctrico, lei de Ohm, condutores, isoladores e supercondutores, condensadores, potência eléctrica, campo magnético, força de Lorentz, indução magnética.*

*Radiações: Estrutura de átomo e núcleos, tipos de emissão radioactiva, lei do decaimento radioactiva e actividade.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Mechanics: motion, forces, conservation principles and frictional forces.*

*Fluid mechanics: fluid types, density and pressure, laws of hydrostatics, atmospheric pressure, Bernoulli equation, ideal fluids and viscous fluids, flow regimes, the Reynolds number.*

*Oscillations and Waves: harmonic motion, damped and forced movement, resonance, wave motion, the equation for the propagation of a wave, Doppler effect, dispersion, reflection, refraction and diffraction.*

*Electromagnetism: electric charges, electrostatic forces, electric potential energy, electric field, Ohm's law, conductors, insulators and superconductors, capacitors, electrical power, magnetic field, Lorentz force, magnetic induction.*

*Radiation: Structure of atoms and nuclei, types of radioactive emission, the law of radioactive decay and activity.*

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

*Para os conteúdos programáticos foram escolhidos os tópicos da física básica mais relevantes para os cursos de Agronomia, Biologia, Biologia Marinha, Bioquímica, Biotecnologia, Ciências Biomédicas, Ciências*

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

*For the syllabus were chosen topics of basic physics most relevant to the study programs of Agronomy, Biology, Marine Biology, Biochemistry, Biotechnology, Biomedical Sciences, Pharmaceutical Sciences.*

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

*As aulas teóricas são expositivas, incluindo exemplos ilustrativos de aplicação dos conceitos e, às vezes, demonstrações. Depois das aulas teóricas são disponibilizadas aos alunos listas de exercícios de aplicação dos conceitos teóricos. Os alunos devem, antes da aula teórico-prática, tentar resolver os exercícios propostos, identificando eventuais dúvidas que surgem. Nas aulas teórico-práticas, estas dúvidas são esclarecidas. Nas aulas laboratoriais, os protocolos das experiências são disponibilizados antecipadamente, devendo os alunos estudar a introdução teórica e o procedimento experimental. No início da aula laboratorial são revistos os aspectos teóricos, o procedimento experimental e o método de tratamento de dados mais adequado à experiência em questão. Após a aula laboratorial, os alunos elaboram um relatório. A nota final é a média ponderada entre a nota final da parte laboratorial (30%) e o exame (70%).*

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

*The theoretical classes are expository, including illustrative examples of application of the concepts and sometimes demonstrations. After the lectures lists of exercises of theoretical concepts are made available to students. Students should, before every theory-practice class, try to solve the exercises, identifying any questions that arise. In the theory-practice classes, these doubts are clarified. In laboratory classes, the protocols of the experiments are available in advance. The students should study the theoretical introduction and the experimental procedure. At the beginning of the laboratory class the theoretical aspects are reviewed, as well as the experimental procedure and the method of data processing best suited to the experience in question. After the laboratory class, students have to write a report. The final grade is the weighted average of the final part for the laboratory part (30%) and the exam (70%).*

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

*O objectivo central da disciplina é a compreensão dos conceitos básicos da Física e a capacidade de raciocínio, de distinguir o essencial do acessório e de aplicar os conceitos aprendidos em problemas simples. As aulas teórico-práticas são organizadas exactamente para esse fim, para que os alunos participem activamente, identifiquem as suas dificuldades e dúvidas, de forma a ultrapassar as mesmas. A ênfase não é na memorização de muitos factos e fórmulas, e por isto, os alunos podem levar para o exame formulário relevante. Depois de cada aula prática é esperado que os alunos, seguindo as instruções do docente, elaborem um relatório da experiência e da análise dos resultados experimentais obtidos, assim desenvolvendo esta capacidade ao longo do semestre.*

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

*The central objective of the course is to understand the basic concepts of physics, and the ability to reason, to distinguish the essential from the accessory and apply concepts learned in simple problems. The practical classes are organized precisely for this purpose, so that students are actively involved, identify their difficulties and doubts in order to overcome these shortcomings. The emphasis is not on memorizing many facts and formulas, and therefore, students can take a formula sheet to the exam. After each laboratory class it is expected that students, following the instructions of the teacher, prepare a report of the experiment and the analysis of the experimental results, developing their ability to this effect during the semester.*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Leonor Cruzeiro, Sebenta de Física, revista e editada por José Luís Argáin.  
Leonor Cruzeiro, Sebenta de Electromagnetismo e Radiações.  
J.B. Marion, W.F. Hornyak, General Physics with Bioscience Essays, Wiley, Singapore, 1985.  
Física Geral I, Mircea Serban Rogalski, Associação Académica da Universidade do Algarve, 2001.*

**Mapa IX - Fisiologia Animal/ Animal Physiology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Fisiologia Animal/ Animal Physiology*

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

*Teresa Isabel Mendonça Modesto - T: 22.5 h; PL: 24 h; S: 5 h; OT: 5 h*

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

*Ninguém/None*

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

*É objetivo desta UC que os estudantes desenvolvam as seguintes competências: (1) Conhecer os mecanismos fisiológicos que atuam nos diferentes organismos, desde o nível celular aos sistemas de integração, e que são responsáveis pela homeostasia e conservação do meio interno; (2) Conhecer a estrutura e função dos sistemas fisiológicos que regulam o funcionamento dos animais numa perspetiva integrada e comparada; (3) Evidenciar mecanismos fisiológicos de adaptação ao meio ambiente e os aspetos evolutivos com eles relacionados; (4) Desenvolver aptidões que permitam a aplicação e execução de técnicas experimentais de Fisiologia Animal e manuseamento de animais.*

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

*This course aims to develop the following skills: (1) Understand the physiological mechanisms operating in organisms (from sub-cellular level to systems integration) that are responsible for homeostasis and conservation of the internal medium; (2) know the structure and function of physiological systems that regulate the functioning of animals using an integrated and comparative approach; (3) Highlight mechanisms of adaptation to the environment and evolutionary aspects; (4) Develop skills that enable the application of experimental techniques of Animal Physiology and handling of animals.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*AULAS TEÓRICAS - Conceitos centrais em Fisiologia Animal. Homeostasia e regulação. Estrutura e organização funcional do tecido nervoso e do sistema nervoso. Sistemas sensoriais. Glândulas e hormonas. Músculo e contração muscular. Circulação. Hemodinâmica. Trocas gasosas. Equilíbrio osmótico e iónico. Equilíbrio ácido-base. Digestão. Metabolismo energético. Reprodução.*

*AULAS PRÁTICAS - Controlo neuro-endócrino da cor. Comunicação química. Estudo de respostas comportamentais a interações intra- e inter-específicas. Respostas fisiológicas ao stress. Parâmetros hematológicos e pigmentos respiratórios. Tratamento estatístico de dados experimentais na área da Fisiologia Animal. Osmoregulação. Bioenergética e metabolismo.*

*SEMINÁRIOS - Lições comportamentais do mundo dos peixes. Fisiologia das células cancerosas: aspetos evolutivos e janelas de oportunidade para tratamento. Acidificação oceânica: respostas endócrinas e fisiológicas. Fisiologia e genética reprodutiva em Drosophila.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*THEORETICAL - Central concepts in Animal Physiology. Homeostasis and regulation. Structure and functional organization of the nervous tissue and the nervous system. Sensory systems. Glands and hormones. Muscle and muscle contraction. Circulation. Hemodynamics. Gas exchange. Osmotic and ionic balance. Acid-base balance. Digestion. Energy metabolism. Reproduction.*

*LABORATORY PRACTICES - Neuroendocrine control of color. Chemical communication. Study of behavioral responses to intra and inter specific interaction. Physiological responses to stress. Haematological and respiratory pigments. Statistical treatment of experimental data in the area of Animal Physiology. Osmoregulation. Bioenergetics and metabolism.*

*SEMINARS - Behavioral lessons from fish world. Physiology of cancer cells: evolutionary aspects and windows of opportunity for treatment; Ocean acidification: endocrine and physiological responses; Reproductive physiology and genetics in Drosophila.*

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

*A sequência dos capítulos e os seus conteúdos estão organizados para que o estudante adquira as competências referidas no ponto 6.2.1.4. Após uma introdução sobre conceitos de homeostasia, sistema de retroacção, relação estrutura-função, conformação, regulação e adaptação, os sistemas de órgãos são apresentados de acordo com as suas funções de regulação e integração, suporte e movimento, manutenção, e reprodução. São exploradas as interações dos sistemas de órgãos fornecendo ao aluno uma perspetiva integradora em relação ao funcionamento do organismo como um todo. A abordagem comparativa enfatiza os mecanismos comuns aos vários grupos de invertebrados e vertebrados, mas também apresenta ao estudante tipos de adaptações menos comuns que mostram a diversidade que resulta dos processos evolutivos. Os exercícios experimentais práticos permitem treinar os estudantes nas técnicas de investigação, instrumentação, planeamento experimental e interpretação de resultados em Fisiologia Animal.*

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

*The syllabus of this course is structured in a way that allows students to acquire the skills referred in point 6.2.1.4. After an introduction to homeostasis, feedback systems, structure-function relationship, conformation, regulation and adaptation, the classical organ systems are presented according to functions of whole-body regulation and integration, support and movement, maintenance, and reproduction. An integrative perspective is provided to ensure that students understand how organ systems interact and contribute to the whole body function. The comparative approach, emphasize the common mechanisms in various groups of invertebrates and vertebrates that underlie the universal principles of life, but also show to the students distinctive adaptations that reveal the diversity that can result from evolutionary adaptation. Laboratory classes allow initiating students to research techniques, instrumentation, experimental design, and interpretation of results in Animal Physiology.*

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

*Aulas teóricas - utilizam sobretudo o método expositivo e também algumas atividades interativas (debates,*

questionamentos, simulações). Aulas práticas - realização de técnicas laboratoriais experimentais que ilustram os temas abordados nas aulas teóricas. Orientações tutoriais - atividades pedagógicas complementares: resolução de exercícios, discussão dos conteúdos teóricos, discussão dos resultados obtidos nas aulas práticas. Todo o material didático é disponibilizado no sistema de "Tutoria Eletrónica". Avaliação: 1) Dois testes realizados durante o semestre (conteúdos das aulas teóricas e práticas) e relatório científico da uma aula prática ou 2) Exame final (conteúdos das aulas teóricas e práticas) e relatório científico. Cálculo da nota final da UC: 70% - avaliação dos conteúdos teóricos (questões escritas nos testes/exame) + 30% - avaliação dos conteúdos práticos (70% - questões escritas nos testes e/ou exames + 30% - relatório científico). Não existem provas complementares.

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

Lectures use mostly the expository method and also some activities such as discussions and simulations. The practical classes consist of performance of experimental laboratory techniques (that illustrate the aspects covered in lectures). Tutorials held additional activities to prepare students for examination, and include problem solving, discussion of relevant topics, discussion of the results obtained in practical classes. Teaching materials to support classes are available on line in electronic tutorial system. Evaluation: 1) Two tests during the semester (theoretical and practical contents) and a scientific report of a laboratory experiment, or 2) A final exam (theoretical and practical contents) and a scientific report. Calculation of final grade: 70% - Evaluation of theoretical contents (written questions in the test/exam) + 30% - evaluation of practical contents (70% - questions in the tests and/or exam + 30% - scientific report.) There are no other complementary evaluations.

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

As aulas teóricas assentam essencialmente no método expositivo, mas incluem frequentemente o recurso a exemplos ilustrativos dos processos em estudo (e.g adaptações específicas dos animais a determinada situação ou ambiente) e a atividades interativas (debates, questionamentos) fomentando assim o interesse dos estudantes pelos temas apresentados e a eficiência do processo de ensino-aprendizagem.

As aulas práticas visam ilustrar os temas lecionados nas aulas teóricas e/ou temas complementares através da execução trabalhos laboratoriais que promovem o desenvolvimento de competências de natureza experimental. Nestas aulas os alunos têm acesso prévio a um protocolo que incluiu as bases teóricas do tema a abordar na aula e apresenta um conjunto de procedimentos experimentais que serão postos em prática na aula pelos grupos de trabalho. Assim, os alunos desenvolvem aptidões ligadas ao processo científico como a capacidade de planificação, execução experimental, observação, medição, inferência, que lhes permitem o desenvolvimento de aptidões mais integradoras como a identificação e controlo de variáveis, operacionalização do trabalho experimental, formulação de hipóteses, interpretação de dados, conclusão (finalizar o experimento, através de conclusões e generalizações). O manuseamento de animais experimentais vivos (por exemplo para colecta de fluidos orgânicos, realização de electro-olfatogramas) em algumas aulas práticas promove nos alunos a aquisição de competências experimentais específicas e a consciencialização para as normas de boas práticas em investigação tendo por base os conceitos de bem-estar animal. A realização de um relatório científico referente a uma das aulas experimentais permite aos estudantes familiarizarem-se com as metodologias de escrita de um texto científico e também com a pesquisa bibliográfica em bases de dados online.

As orientações tutoriais constituem um período de tempo onde docente e discentes desenvolvem actividades pedagógicas complementares como resolução de exercícios, discussão de temas relacionados com os conteúdos programáticos, tratamento e interpretação dos dados obtidos em aulas práticas. Ainda nestas aulas, temas do conhecimento geral dos alunos sobre determinadas características biológicas dos animais são explorados e discutidos à luz dos conhecimentos científicos actuais na área fisiologia animal. Esta abordagem facilita a construção dos conhecimentos sobre a organização dos organismos e dos mecanismos que contribuem para a sua homeostasia. Estas sessões funcionam essencialmente como apoio ao estudo autónomo do aluno e permitem uma interacção mais próxima entre docente e discente facilitando a identificação dos conteúdos programáticos que devem merecer mais atenção por parte do aluno. Constituem ainda um feedback importante para o docente no sentido de identificar aspectos científicos e/ou pedagógicos que mereçam ser explorados com outras abordagens de forma a promover o sucesso escolar.

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

Lectures are based mainly on the expository method, but often include the use of illustrative examples of the biological processes (e.g. specific adaptations of animals to a particular situation or environment) and interactive activities (discussions, questions) thus promoting the efficiency of teaching-learning process. The practical laboratory classes aim to illustrate the topics taught in lectures and/or complementary themes running through laboratory assignments that promote experimental skills development. In these classes students have prior access to a protocol that include the theoretical foundations of the subject to be addressed in the classroom and presents a set of experimental procedures that will be implemented by working groups. Thus, students develop skills related to the scientific method as capacity of planning, implementation of an experiment, observation, measurement, inference, that allow them to develop more integrative skills such as identifying and controlling variables, operationalization of the experimental work, formulating hypotheses, data interpretation, conclusion (end the experiment through conclusions and generalizations). In some classes, the handling of living experimental animals (e.g. for collecting body fluids, performing electro - olfactograms) promotes the students to acquire specific experimental skills and awareness of the good practices in scientific research based on the concept of animal welfare. The writing of a scientific report related to one of the experimental classes allows students to familiarize themselves with the methods of writing a scientific text and

*also with bibliographical research in online databases*

*Tutorials are classes where teachers and students develop complementary educational activities as problem solving, discussion of issues related to program content, processing and interpretation of data obtained in practical classes. In these lessons, general knowledge of the students about certain biological characteristics of animals are explored and discussed in the light of scientific understanding of animal physiology. These approaches facilitate the construction of knowledge about the organization of organisms and mechanisms that contribute to homeostasis. Tutorial sessions mainly function as a support for self-study student and allow closer interaction between teacher and students by facilitating the identification of the issues that are worthy of more attention by the students. They are also an important feedback for the teacher to identify the scientific and/or pedagogic topics that should be explored using alternative approaches in order to improve academic success.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Hill, R.W., Wyse, G. A., Anderson, A. 2012. Animal Physiology. 3rd ed., New York, Sinauer Associates, Inc.  
Randall, D., Burggren, W. & French, K. 2002. Eckert, Animal Physiology: Mechanisms and adaptations, 5th ed., New York, W.H. Freeman & Company  
Schmidt-Nielsen, K. 1997. Animal Physiology, adaptation and environment, 5th ed., Cambridge, Cambridge University Press  
Seeley, R.R., Stephens, T.D. & Tate, P. 1997. Anatomia & Fisiologia. 3ª ed. Lisboa, Lusodidacta  
Sherwood, L. Klandorf, H., Yancey, P. 2012. Animal Physiology: From Genes to Organisms. 2nd ed., Pacific Grove, Brooks/Cole Publishing Company  
Tortora G.J. & Grabowsky, S.R. 2003. Principles of Anatomy and Physiology. 10th ed. , New York, John Wiley & Sons, Inc.  
Willmer, P.G., Stone, G. Johnson, I. 2004. Environmental Physiology of Animals. 2nd ed., London, Blackwell Publishing  
Withers, P. C. 1992. Comparative Animal Physiology. New York, Saunders College Publishing*

### Mapa IX - Imunologia/ Immunology

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Imunologia/ Immunology*

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

*Deborah Mary Power - T:20 TP:4 P:18 OT:3*

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

*Ninguém/None*

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

*Para além de contribuir para os objetivos gerais de uma formação adequada de nível universitário, a disciplina de imunologia é uma disciplina chave para a formação em Biotecnologia. Esta disciplina faz uma ligação entre as disciplinas propedêuticas e as disciplinas mais direccionadas à formação na área de Biotecnologia. Pretende-se que os alunos obtenham uma visão global sobre os fundamentos básicos de imunologia (resposta imunológica), aplicações da imunologia (desenvolvimento de ensaios, diagnóstico e interpretação), imunologia aplicada a Biomedicina (vacinação, anticorpos monoclonais, engenharia de tecidos). Pretende-se ainda com esta disciplina estimular o interesse do estudante neste campo e dar uma perspetiva da sua importância em Biotecnologia.*

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

*In addition to contributing to the general objectives of a University education, the module immunology is a key discipline for biotechnology. This discipline bridges the basic science modules and those offering more specific training in biotechnology. The aim is to give students an overview of the basic concepts of immunology (or the immune system), technological applications of immunology (development of immunoassays, diagnostics and their interpretation) and immunology applied to human health (vaccines, monoclonal antibodies, transplant). The discipline should stimulate interest in immunology and at the same time highlight why it is relevant and important for biotechnology.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Vista geral de sistema imunitário: sistema inato e adquirido; 2. Os linfócitos T e B, antígenos (Ags) e imunogénios, linfócitos B e a resposta imune dita humoral, linfócitos T e a resposta imune dita celular; 3. Fisiologia do sistema imunitário; 4. Imunoglobulinas (Igs): estrutura/função, especificidade, classificação, origem da diversidade dos anticorpos; 5. Complexo maior de histocompatibilidade (major histocompatibility complex, MHA): MHC classe I e II, função do MHC; 6. Sistema do complemento; 7. Imunoensaios: interações antígeno – anticorpo, fundamentos sobre reação de precipitação, aglutinação, ensaios de complemento, imunoensaios e western blotting; 8. Anticorpos policlonais e anticorpos monoclonais (tecnologia de hibridomas), engenharia de anticorpos; 9. Vacinação (imunização passiva e imunização ativa); 10. Imunologia*



*aplicada a biomedicina.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*1. Overview of the immune system: 1. innate versus acquired immunity; 2. Lymphocytes B and T, antigens (Ags) and immunogens, lymphocytes B and humoral immunity, lymphocytes T and the cellular immunity; 3. Physiology of the immune system; 4. Immunoglobulin's (Igs): structure/function, specificity, classification and origin of Igs diversity; 5. The major histocompatibility complex; MHC I and II and its role in the immune system; 6. The complement system; 7. Immunoassays: antigen-antibody interactions, reactions of immunoprecipitation, agglutination, complement assays, immunoassays and Western blotting; 8. Production of polyclonal antisera and monoclonal antibodies (hybridoma technology), antibody engineering; 9. Vaccination (passive and active immunization); 10. Immunology and Biomedicine.*

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

*A imunologia representa a integração de um conjunto de disciplinas incluindo biologia celular, biologia molecular, bioquímica, microbiologia e fisiologia. Assim, ao longo da disciplina vão sendo sublinhados os conceitos básicos que os alunos devem rever. A disciplina começa com uma consideração geral sobre as diversas vertentes do sistema imune para fornecer uma visão integrante. Os subsequentes temas apresentam elementos chave sobre o funcionamento do sistema imune e pormenores sobre a estrutura e função dos principais elementos e como são integrados na resposta imune. Posteriormente, é feita uma consideração sobre as aplicações da imunologia que inclui desenvolvimento de ensaios, diagnóstico e interpretação, vacinas, e a seguir imunologia aplicada à biomedicina. O curso prático estimula a aprendizagem de capacidade de trabalho laboratorial com relevância para a disciplina; transmite a noção de processo de estudo científico e exemplifica alguns aspetos teóricos.*

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

*Immunology integrates knowledge from cell biology, molecular biology, biochemistry, microbiology and physiology. The concepts arising from such basic disciplines are integrated into various chapters of the immunology program and students are encouraged to revise the relevant disciplines. The program of immunology starts by presenting a general overview of the immune system and its function. The subsequent material presents key notions about immunology highlighting how structure and function of molecules, cells and tissues are integrated in the immune response and organism biology. The applications of immunology encompass aspects of assay development, diagnostics and immunoassay interpretation and also immunology in biomedicine by considering vaccination, transplant, allergies. The practical course stimulates learning of key "hands-on" skills in Immunology it reinforces theoretical aspects and students are exposed to basic notions related to scientific investigation.*

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

*As aulas teóricas são lecionadas tendo como suporte pedagógico, multi-media, acetatos e o quadro. Os alunos são incentivados a atingir objetivos pré estabelecidos para cada tema. Há aulas teóricas tradicionais e aulas baseadas em exercícios (PBL - problem based learning) para discussão durante algumas aulas teóricas. As aulas práticas, decorrem em laboratório, havendo introdução teórica, exercícios teórico-práticos e execução técnicas imunológica laborat. A avaliação de conhecimentos da prática é feita por meio de um exame. A classificação desta componente corresponde a 30% da classificação final. A avaliação de conhecimentos teóricos pode ser feita por meio de exame final, ou por uma avaliação ao longo do semestre. A avaliação contínua é efetuada ao longo do semestre através de dois testes. O exame final constará de uma prova escrita sobre toda a matéria dada no semestre, de acordo com o programa (teórico). A classificação desta componente corresponde a 70% da classificação final*

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

*The theoretical program is taught using multi-media (power-point), acetates and the white board. Students are encouraged to achieve the study objectives that are established for each of the themes presented. The theory program takes the form of traditional theoretical classes, and classes based on PBL (problem based learning) to stimulate discussion and exchange of ideas. The practical classes take place in a fully equipped laboratory and are structured with a theoretical introduction, theoretical-practical exercises and execution of the protocol provided and when possible students work independently. Evaluation of the practical element of the discipline is via a final practical exam (PE). The classification of this part of the discipline accounts for 30% of the final classification. Evaluation of the theoretical component of the discipline can be via examination (EF) or by continuous evaluation by realization of 2 tests carried out during the semester.*

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

*Os cursos de ensino Universitário devem criar a capacidade cognitiva que permite racionalizar e resolver problemas complexos. Não deve ser apenas a apresentação de conhecimentos que após de sua memorização permite obter uma boa classificação. Assim, a disciplina de Imunologia é ensinada de modo a tentar aumentar a capacidade cognitiva de cada aluno mas fornecendo as bases fundamentais para a sua compreensão, e estimulando os alunos a procurar informação nos livros recomendados e noutras fontes.*

*Cada aula teórica segue um plano que tem uma estrutura lógica. Inicia com uma introdução e a integração do tema principal da aula na Imunologia; segue-se o primeiro tema a ser abordado durante a aula acompanhado com o desenvolvimento da ideia, ilustrado com diversos exemplos para facilitar a sua compreensão, e*

*finalmente a reiteração do tema; todos os temas a apresentar na aula são abordados no mesmo modo; a aula acaba com sumário e conclusões.*

*Para facilitar a transferência de informação transmitida pelo docente para a memória do aluno é importante que os alunos compreendem a matéria. Procura-se expor de forma simples e clara, com o dinamismo necessário para despertar a atenção dos alunos. Para manter interesse são utilizados vários meios durante as aulas e todos os assuntos são acompanhados pela projeção de diapositivos. O quadro é utilizado para explicar e aprofundar algumas ideias apresentadas nos diapositivos, ou para apresentar os objetivos de aula e palavras chaves associadas à matéria a ser apresentada.*

*O docente tenta estimular o interesse pelos diversos temas e é encorajada a participação ativa dos alunos nas aulas. Esta participação pode ser através de pedidos de esclarecimento durante as aulas ou no fim de cada aula, quando são reservados alguns minutos para o esclarecimento de dúvidas ou ainda pela resposta a questões colocadas periodicamente durante a aula. De vez em quando realiza-se a resolução de problemas durante as aulas teóricas para permitir ao docente avaliar a compreensão dos diversos temas abordados pelos alunos e para estimular a prática de autoavaliação.*

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

*An essential aspect aspect of University courses is to stimulate the development of critical thinking and the capacity to solve complex problems rather than reinforce memorization of knowledge without learning how to apply it. The methodology adopted to teach immunology aims to stimulate the development of independent study methods and develop students' capacity to solve complex problems by providing a framework and strong background of essential fundamental knowledge about immunology.*

*Each lecture is planned and has a logical structure, starting with the learning objectives, a general introduction to the theme being considered, the essential facts and their integration in Immunology in general. To facilitate comprehension theoretical concepts are illustrated with concrete examples and at the end of each lecture a general summary and conclusion is provided. The lectures presenting the various themes covered in the module all follow the same general plan.*

*To facilitate and consolidate the transfer of knowledge from lecturer to student it is essential that the students have a good grasp and understanding of the concepts. Power point presentation using multi-media equipment is utilized but as necessary a white-board is used to summarize or highlight key words and concepts and to present questions about lecture material for students to resolve during independent study.*

*In all classes the lecturer aims to stimulate the interest of the students and to encourage the active participation of students. Active participation is foreseen as questions and requests for clarification about the theoretical concepts presented or issues related to the lecture theme. At the end of each lecture after the summary and conclusion some time is given for students who wish further explanation of concepts covered in the classes. By providing questions for resolution in independent study, it is hoped that this will assist students to identify potential failures in their comprehension of the various themes covered in the discipline.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Para orientação dos alunos, é elaborado um conjunto de apontamentos que resumem a matéria salientando os aspetos considerados fundamentais em cada capítulo. Este texto é apenas para o aluno orientar e os alunos são informados que deve ser utilizado em conjunto com a bibliografia recomendado. Durante cada aula teórica, é indicada a melhor fonte bibliográfica sobre o tema.*

*Os livros de texto que se aconselham aos estudantes são os seguintes:*

*Kuby Immunology, T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne, 6th ed. WH Freeman, New York, USA (ISBN-10: 1-4292-0211-4/ISBN-10: 1-4292-0211-4)*

*Roitt's Essential Immunology Immunology, P. Delves, S. Martin, D. Burton, I. Roitt, 11th ed. Blackwell Publishing, Oxford, UK (ISBN-13:978-1-4051-3603-7)*

*Imunobiologia de Janeway, M. Walport, C.A. Janeway, P. Travers, 7ª ed. ARTMED, São Paulo, Brasil*

*Immunology: a laboratory manual, R.L. Myers, 2nd ed. WC Brown, Iowa, USA (ISBN: 9780697053787)*

### **Mapa IX - Perpetivas e Metodologias em Biot e Bioq/ Perspectives and Methodologies for Biot. and Biochemistry**

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

*Perpetivas e Metodologias em Biot e Bioq/ Perspectives and Methodologies for Biot. and Biochemistry*

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

*Jorge Manuel Martins - T:13; TP:5,S:7,5*

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

*Sara Isabel Cacheira Raposo - T:2; TP:2,5,S:7,5*

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

*O objectivo principal desta disciplina é proporcionar aos alunos um contacto preliminar com prováveis projecções da sua vida profissional, e paralelamente apresentar alguns dos principais desenvolvimentos contemporâneos das Ciências Biomoleculares.*

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

*The main objective of this course is to provide a first level contact with some projections for the students professional track, as well as presenting some of the most significant developments of within the Biomolecular Sciences field.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*História e desenvolvimento da Bioquímica , Desenvolvimento da Biotecnologia: importância e aplicações, Perspectivas em Bioquímica e Biotecnologia, Metodologias e aspectos de trabalho monográfico científico, Fundamentos de Ética Científica e Bioética, Análise e tratamento de dados*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*/ History and development of Biochemistry, Development of Biotechnology: value and applications, Perspectives in Biochemistry and Biotechnology, Methodologies and aspects for monographic scientific work, Fundaments of Scientific Ethics and Bioethics, Analysis and treatment of data*

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

*Os conteúdos programáticos da disciplina estão em linha com disciplinas análogas lecionadas em universidades portuguesas e estrangeiras. A disciplina pretende atingir uma promoção de capacidades de abordagem e compreensão de aspectos genéricos da Bioquímica e da Biotecnologia.*

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

*The course contents are alike to other courses lectured in Portuguese universities and abroad. This course intends to uphold capacities in handling and comprehending of generic aspects of Biochemistry and Biotechnology.*

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

*Nas aulas teóricas são utilizados métodos expositivo e de promoção de avaliações críticas dos diversos aspectos leccionados. As aulas teórico-práticas são destinadas à consolidação dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas, clarificação de conceitos e dúvidas; realização de actividades temáticas no âmbito da disciplina. Para a avaliação de conhecimentos, terão lugar dois momentos de avaliação: a realização de um trabalho monográfico e respectiva apresentação e discussão, realizados durante o semestre letivo. Exame final de época normal e/ou de recurso. A classificação final será a média do trabalho monográfico (50%) e do exame (50%).*

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

*In the theoretical classes, expositive methodologies will be used to promote critical evaluations of the diverse aspects taught. The theoretical/practical classes are devoted to consolidate the concepts introduced in the theoretical classes, clarification of concepts and doubts raised by the students; thematic activities related to the course. The evaluation is based in one monographic work realized during the semester (oral presentation and discussion, plus a written version). The exam has two dates: standard and recurring. The final grade is the average classification for the monographic assignment (50%) and the exam (50%).*

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

*Os estudantes têm normalmente aprovação na disciplina, atingindo níveis acima das classificações médias das restantes disciplinas do curso.*

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

*The students enrolled in this discipline have normally success, attaining grades above the average grades obtained in other disciplines of the course*

**6.2.1.9. Bibliografia principal:**

*Não existe uma bibliografia específica para a disciplina. São usados artigos de divulgação científica ao nível de revistas de circulação comercial, tais como: Scientific American (em inglês), Popular Science (em inglês), Pour la Science (em francês), La Recherche (em francês), National Geographic (em português) e SuperInteressante (em português). Os restantes materiais para o funcionamento normal da disciplina, são produzidos pelos docentes e disponibilizados na tutoria electrónica*

## 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

---

**6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.**

*Os objetivos de aprendizagem são alcançados através de ensino presencial e estudo individual ou em grupo. O ensino presencial pode ser tanto teórico como prático, sobretudo com sessões laboratoriais. A aprendizagem é também efetuada através de exercícios teórico-práticos e estudo/exposição de material*

*científico. No ensino presencial, dependendo da unidade curricular, os métodos poderão ser do tipo expositivo e interrogativo, sempre de forma a incentivar a participação e captar o interesse dos alunos para o tema em questão. A preparação de trabalhos e/ou monografias e a sua discussão, assim como a apresentações e discussões de artigos científicos ou de outros materiais tem como objetivo consolidar e ampliar os conhecimentos científicos e tecnológicos. Simultaneamente estimula a aprendizagem individual e a autoformação, a capacidade de síntese e de exposição pública absolutamente necessárias a um licenciado em Biotecnologia no exercício de profissão.*

#### **6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.**

*The learning outcomes are achieved through presential lecturing and individual or group study effort. Presential lecturing can be both theoretical and practical, mainly with laboratory practical sessions. The learning process is also carried out through exercises and study and presentation of scientific material. Depending on the curricular unit, presential lecturing can use expositive and/or interrogative methods. The objective is always to capture the students' interest and encourage participation in the discussed themes. The preparation of assignments, such as monographies, and their discussion, as well as presentation and discussion of scientific articles or other materials has as objectives consolidation and broadening of the students' scientific and technological knowledge basis. It also stimulates individual learning, self-formation, and the abilities to summarise and publicly present scientific information, absolutely essential for a practicing graduated biotechnologist.*

#### **6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.**

*As horas de trabalho contemplam: as horas de contacto presencial com o docente, as horas dedicadas à realização de trabalhos (individuais ou de grupo), estágios, projetos, seminários, as horas de estudo, e a avaliação; cada hora teórica ministrada pelo docente corresponde a duas horas de trabalho autónomo do estudante; a uma hora teórico-prática ou laboratorial corresponde uma hora de trabalho autónomo do estudante; o apoio tutorial corresponde a uma a duas horas semanais; no caso da existência de seminários são contabilizadas todas as horas que cada aluno dedica à avaliação. Considerou-se que um ECTS corresponde a 28 horas de trabalho do estudante; um ano curricular tem 40 semanas em dois semestres. Cada semestre curricular tem 15 semanas de aulas, 3 semanas de época de exames e 2 semanas para uma época de avaliação de recurso. Assim, um ano curricular corresponde a um total de 1680 horas de trabalho.*

#### **6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.**

*The workload includes: The presential lecturing time with the docent, the time dedicated to carry out individual or group assignments, training periods, projects, seminars, individual study time and evaluation. As an indication, each theoretical presential hour will correspond to two hours of individual effort; in the case of practical or exercises, one hour of lecturing corresponds to one hour of individual effort. The tutorial support corresponds to one to two weekly hours. In the case of seminars, all the time expended by the student is accounted for. One ECTS corresponds to a 28 hour workload. A curricular year typically consists of 40 weeks divided in two terms. Each term consists of 15 weeks of lecturing, 3 weeks of examination period and 2 extra weeks for last resort evaluation. One complete curricular year corresponds thus to a total workload of 1680 hours.*

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

*Com variações que dependem do tipo de disciplina e dos seus objetivos específicos, a avaliação dos alunos reveste a forma de testes teóricos, teórico-práticos e laboratoriais. Nestes últimos a forma mais comum de avaliação consiste na discussão dos relatórios das aulas práticas. Compete aos docentes garantir que na disciplina que regem a avaliação é feita de forma a fomentar e a garantir a aprendizagem da matéria lecionada.*

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

*With variations that depend on the type of curricular unit and its specific objectives, the students learning assessment is carried out through written theoretical or exercise tests and laboratorial evaluation. In this last case the most common evaluation form is the classification and discussion of the practical reports. It is the responsibility of the teachers to guarantee that the assessment is carried out in ways that stimulate and ensure the lectures materials are fully apprehended.*

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

*É prática corrente em várias disciplinas da especialidade (não propedêuticas gerais) a obrigatoriedade da apresentação oral e discussão em seminários de um artigo científico. Esta prática conjugada com o fornecimento de alguns artigos científicos, usualmente de revisão, e o encorajamento à pesquisa bibliográfica para estudo permite aos alunos obter uma visão geral da investigação científica na área da Biotecnologia. O desenvolvimento de pequenos projetos durante as aulas práticas contribui também para a integração dos estudantes na atividade científica embora o aspeto determinante do curso que permite essa integração seja o estágio. Os alunos podem escolher realizar o estágio em laboratórios de investigação sediados na Universidade do Algarve ou noutras instituições nacionais ou estrangeiras.*

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

*It is common practice in several advanced curricular units that the students are required to orally present and discuss a scientific article. This practice, conjugated with the supply by the students of other scientific articles, mainly revision papers, and the encouragement of bibliographic research for the study provides the students a general view of the scientific research in biotechnology. The development of small projects in the practical lectures also contributes to the integration of students in scientific activities, even though the most important aspect of the study programme for that integration is the practical training period. The students can choose to carry this out in research laboratories situated at Universidade do Algarve or in other national or foreign institutions.*

## 7. Resultados

### 7.1. Resultados Académicos

#### 7.1.1. Eficiência formativa.

##### 7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	10	9	18
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	10	2	5
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	6	5
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	8
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

#### Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

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

*No ano letivo de 2012/2013 a taxa de sucesso escolar global do ciclo de estudos cifrou-se em 55% (382 aprovações em 699 inscrições a 30 diferentes UCs). Por UC, variou entre um mínimo de 10% em Processos de Separação e um máximo de 100% em Estágio, Opcionais e Biotecnologia Alimentar. De entre estas a situação mais atípica é a última, pelo elevado número de alunos inscritos (29). O elevado grau de sucesso explica-se pela forma de avaliação (80% da nota final depende da classificação de uma apresentação oral). Por área científica, nota-se que nas áreas científicas básicas o sucesso é mais baixo (Matemática 39%, Química + Bioquímica 43%) atingindo valores próximos da média no caso das Ciências Biológicas (57%) e mais elevados na área de Biotecnologia: 72%. As restantes áreas científicas, têm no seu conjunto poucas UCs ou poucas inscrições, e não permite tirar conclusões sólidas. O sucesso escolar aumenta em anos curriculares mais avançados (51% no 1º ano, 53% no 2º e 74% no 3º).*

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

*In the 2012/2013 academic year the global academic success of this study programme was 55% (382 successful assessments in 699 enrollments at 30 different curricular units). It ranged from 10% in Separation Processes to 100% in Training period, optional courses and Food Biotechnology. Among these the latter is the most unusual situation, given the high number of students enrolled (29). This unusually high success rate relates to the assessment (80% of the final grade depends on an oral presentation). Per scientific area it is apparent that the success rate is lower in basic areas (39% in Mathematics, 43% in Chemistry+Biochemistry), being near the global average for Biological Sciences (57%) and higher in Biotechnology (72%). The remaining scientific areas have either few courses or low enrollment and no sound conclusions can be taken. The success rate increases in more advanced curricular years (51% in the 1st year, 53% in the 2nd and 74% in the 3rd).*

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

*O sucesso escolar é analisado periodicamente aquando da elaboração dos relatórios do curso. As situações atípicas são analisadas e, se necessário, a comissão de curso contacta o docente responsável a pedir esclarecimentos. Em geral esta abordagem alerta os docentes para que o problema está a ser seguido com atenção, e isso é geralmente suficiente para que os mesmos tomem medidas para tentar minimizar o problema. Salvo raras exceções, em geral estatisticamente pouco significativas, o sucesso escolar não tem apresentado valores anormalmente baixos, pelo que as regras de avaliação e conteúdos programáticos não*

têm exigido alterações impostas.

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

*The academic success rate is periodically analyzed upon the elaboration of the study programme operation reports. Unusual situations are analyzed and, if need be, the study programme committee contacts the responsible teacher asking for clarification. In general, this practice makes the docents aware that the problem has been detected and is being monitored, and this is usually enough to make them act to take measures to minimize the problem. With a few statistically less important exceptions, the academic success rate has not been unusually low, so that there has been so far no need to impose changes in the assessment rules or course contents.*

### 7.1.4. Empregabilidade.

#### 7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	50
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	0

## 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.

CIQA - Centro de Investigação de Química do Algarve - Bom  
 IBB/CGB-Institute for Biotechnology and Bioengineering/Centre of Genomics and Biotechnology - Excelente  
 IBB-CBME - Centro de Biomedicina Molecular e estrutural - Excelente  
 Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais (ICAAM) - Muito Bom  
 BioFig - Centre for Biodiversity, Functional and Integrative Genomics - Muito Bom  
 CIMA - Centro de Investigação Marinha e Ambiental - Bom  
 CCMAR- Centro de Ciências do Mar - Excelente

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

CIQA - Centro de Investigação de Química do Algarve - Good  
 IBB/CGB-Institute for Biotechnology and Bioengineering/Centre of Genomics and Biotechnology - Excellent  
 IBB-CBME - Centro de Biomedicina Molecular e estrutural - Excellent  
 Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais (ICAAM) - Very Good  
 BioFig - Centre for Biodiversity, Functional and Integrative Genomics - Very Good  
 CIMA - Centro de Investigação Marinha e Ambiental - Good  
 CCMAR- Centro de Ciências do Mar - Excellent

#### 7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

159

#### 7.2.3. Outras publicações relevantes.

*No mesmo período foram publicados: 1 livro publicado; 2 livros editados; 13 capítulos de livros; 134 publicações em atas de conferência/workshops; 61 outras publicações (por exemplo sob a forma de painel) e 4 patentes.*

#### 7.2.3. Other relevant publications.

*In the same period: 1 book, 2 edited books, 13 book chapters, 134 publications in proceedings of scientific meetings, 61 other publications (e.g. as panels in scientific meetings) and 4 patents.*

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

*Como exemplos de resultados com impacto no desenvolvimento económico temos: Desenvolvimento de*

*anticorpos e testes de deteção molecular de patogénicos de plantas; Desenvolvimento de linhas mutantes de plantas resistentes a doenças; disponibilização de bases de dados, sequências e bibliotecas de DNA genómico; Disponibilização de mapas genéticos de couve e ananás a melhoradores de plantas; caracterização fisiológica e ecofisiológica de espécies com interesse económico e ambiental; investigação sobre produção de biocombustíveis de 2ª Geração, em especial de bioetanol, usando como matéria-prima resíduos agro-industriais, com possibilidade de transferência de tecnologia para a indústria. Das atividades de investigação resultou a atribuição de 3 patentes nos últimos 5 anos. Desde 2006 foram criadas com o apoio de estruturas da Universidade 9 Spin-offs ou start-ups em áreas relacionadas com este ciclo de estudos (biotecnologia, ambiente, aquacultura ou agroalimentar).*

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

*As examples of results with real impact on economic enhancement and development we can point out: Development of antibodies and molecular detection tests for plant pathogens; development of mutant plant lines resistant to disease; availability of genomic DNA databases, sequences and libraries; availability of genetic maps of cabbage and pineapple to plant improvers; physiologic and ecophysiologic characterization of economic and environmentally relevant species; research about 2nd generation biofuels production, specially bioethanol, using agro-industrial wastes as feedstock, with potential technology transfer for industry. 3 patents have been attributed in the last 5 years as a result of the research activities carried out. Since 2006, 9 spin-offs or start-ups have been created in areas related to this study programme (biotechnology, environment, aquaculture or agro-food) with the support of University structures.*

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

*Durante os últimos 5 anos o corpo docente participante neste curso participou em 6 projetos financiados pelo QREN, 44 projetos nacionais, 5 projetos internacionais e 5 redes transnacionais de investigação*

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

*In the last 5 years, the docents participating in this study programme have been part of 6 projects financed by QREN (National Strategic Reference Framework), 44 national research projects, 5 international research projects and 5 transnational research networks.*

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

*Estas atividades são monitorizadas por via da avaliação dos centros de investigação, pelas visitas dos peritos (da Fundação para a Ciência e Tecnologia ou outros), pelo n.º de publicações e seu impacto e ainda por solicitações da Universidade/Reitoria para efeitos de estudos de eficiência e divulgação e pelo Conselho Científico da Unidade de Apoio à Formação Pós-graduada e Investigação. A monitorização implica sempre ações de melhoria tanto em termos qualitativos como quantitativos.*

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

*These activities are monitored via evaluation of research units with visits of expert committees (from the national Foundation for Science Technology and others), by the number of publications and respective impact, and by solicitations of the University with the aim to carry out studies on efficiency and divulgation of results, and still by the scientific committee of the Unit that supports Research and advanced formation. This monitoring always involves the adoption of improvement measures, both qualitative and quantitative.*

## **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.**

*Os 6 projetos QREN atrás referidos foram efetuados em parceria com empresas, que beneficiaram diretamente dos resultados da investigação científica e tecnológica realizada.*

#### **7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.**

*The 6 projects financed by QREN previously referred were carried out in partnerships with private companies which directly benefited from the results of the scientific and technological research carried out.*

#### **7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.**

*Participação dos docentes do curso de licenciatura em palestras nas escolas básicas e secundárias (equipa UAlg) e ações de divulgação da investigação científica realizada (dia aberto da Universidade do Algarve, noite do investigador, entrevistas e reportagens na comunicação social local e nacional).*

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

*The docents involved in this study programme have participated in talks organized at basic and secondary high schools of the region (Team UAlg initiative) and sessions for the exhibition of scientific activities (university open day, researcher night displays, interviews and reports on the local and national media).*

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

*A maior fonte de informação sobre a instituição e as diferentes faculdades e seus cursos é a pagina WEB da Universidade que é atualizada regularmente para que a informação veiculada seja naturalmente fiável.*

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

*The main information source about the University, their faculties and study programmes is the University webpage. This is regularly actualized so that the conveyed information is naturally reliable.*

### 7.3.4. Nível de internacionalização

#### 7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	4.3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	2.9
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	12

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

*O ciclo de estudos enquadra-se numa das áreas mais dinâmicas da docência e investigação da Universidade do Algarve – as ciências biológicas.*

*Maioria dos docentes integrados em centros de investigação com classificação de Muito Bom e Excelente*

*Ampla área de formação facilita integração no mercado de trabalho*

*Existência na Universidade do Algarve de vários mestrados e doutoramentos em áreas afim como possível destino dos licenciados.*

*Quatro unidades curriculares opcionais que permitem aos alunos aumentar os seus conhecimentos em qualquer área científica a nível universitário. Possibilidade de utilizar duas dessas unidades curriculares como estágio.*

#### 8.1.1. Strengths

*The study programme is included in one of the most dynamic teaching and research áreas of the Universidade do Algarve -Biological sciences.*

*Most docentes are integrated in research units that are classified as Very Good or Excellent.*

*Broad formation facilitates integration of the graduates in the labor market.*

*At Universidade do Algarve there are several advanced study programmes (at Master and Doctorate level) in related areas tha serv as a possible destination for the newly graduates to proceed their studies.*

*Four optional courses allow the students to increase their knowledge basis in any scientific area at the university level. There is the possibility to use two of these optional courses as practical training period.*

#### 8.1.2. Pontos fracos

*Alguma competição nos objetivos com outros ciclos de estudos da Universidade do Algarve: Bioquímica, Engenharia Biológica, Biologia, Ciências Biomédicas.*

*Não existe diferenciação clara em relação a outros ciclos de estudo similares doutras instituições.*

*Tecido empresarial da região relacionado com esta área de estudos é bastante débil.*

*Tipo de ensino ministrado ainda com reminiscências do funcionamento pré-Bolonha.*

#### 8.1.2. Weaknesses

*There is some competition concerning the objectives of other study programmes of Universidade do Algarve: Biochemistry, Biologic Engineering, Biology, Biomedical Sciences.*

*There is no clear differentiation to other similar study programmes in other institutions.*

*The economic strenght of enterprises and institutions related to this area on this region is rather feeble, both in*



*number and dimension.*

*The kind of teaching practised still has many reminiscences of pre-Bologna functioning.*

#### 8.1.3. Oportunidades

*Explorar melhor as áreas de biotecnologia marinha, agrícola, alimentar e outras vertentes relacionadas com a exploração de recursos naturais, que a nível de ensino quer a nível de investigação.*

*Possibilidade de direcionar a formação com a utilização das unidades curriculares opcionais.*

*Aumentar as exigências de autonomia da parte dos estudantes.*

*Alterações pontuais no currículo do ciclo de estudos (p.ex. lecionação da UC Biologia Celular a um nível mais elevado no segundo ano, eliminar disciplinas como Perspetivas e Metodologias em Biotecnologia e Bioquímica).*

#### 8.1.3. Opportunities

*Better exploitation of areas of marine, agricultural and food biotechnology, as well as other aspects related to exploitation of natural resources, both in teaching and in research.*

*Possibilities to direct the formation for relevant sub-areas with the use of optional courses.*

*Increase the demand for autonomy from the students.*

*Minor changes on the study plan (the course on Cell Biology should be given in a more advanced level and the course on Perspectives and Methodologies for Biotechnology and Biochemistry should be eliminated).*

#### 8.1.4. Constrangimentos

*Tecido empresarial regional de baixa dimensão nas áreas relacionadas com o mar e a agricultura.*

*Baixa cultura de autonomia por parte dos estudantes.*

*Dificuldade em criar um sistema moderno e dinâmico de obtenção de créditos pelos alunos. Dificuldade em proceder a atualizações constantes sem prejudicar os alunos ou necessitar de períodos de transição,*

*aprovação pelo Senado, publicação em Diário da República e outros procedimentos inflexíveis e demorados.*

*Restrições no financiamento ao ensino superior, que afeta o funcionamento e crescimento da Faculdade onde se insere o curso, como exemplo as limitações na contratação de técnicos e docentes.*

*Falta de coordenação e articulação dos conteúdos programáticos.*

#### 8.1.4. Threats

*Low dimension of local companies related to marine and agricultural resources.*

*Current low autonomy habits of the students.*

*Constraints to the creation of a modern and dynamic system for the student to obtain credits.*

*Constraints for continued actualization of the study plan without harming the students' interests, since this procedure always implies the need for transition periods, approval by the university senate, publication in the State Diaries among other lengthy and utterly bureaucratic procedures.*

*Restrictions on financing higher education, which affects the functioning and growth of the Faculty, such as the limitations on admission of technicians and teachers*

*Lack of coordination and articulation of the course contents.*

## 8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

---

#### 8.2.1. Pontos fortes

*Relações próximas da comissão de curso com docentes e discentes e órgãos de gestão*

*Existência do gabinete de avaliação e garantia interna de qualidade e seu bom funcionamento*

*Execução de inquéritos on-line aos alunos e docentes para a perceção ensino-aprendizagem*

*Existência da plataforma SIPA para centralização da informação relativa ao funcionamento das unidades curriculares e dos ciclos de estudo*

*Acesso à plataforma Moodle para disponibilizar sumários e materiais de apoio ao estudo, bem como para possibilitar outras formas de interação entre docentes e alunos.*

#### 8.2.1. Strengths

*Close relation between the study programme committee and the teachers, students and management structures of the faculty.*

*The existence and good operation of the assessment and internal quality assurance cabinet.*

*The realization of online surveys to students and teachers to assess the teaching and learning process.*

*The existence of the SIPA platform for centralization of information related to how the courses and study programmes run.*

*Access to the Moodle platform to make available the course contents and all study support materials to the students, as well as enabling other forms of interaction between teachers and students*

#### 8.2.2. Pontos fracos

*A resposta aos inquéritos para a perceção ensino-aprendizagem é pedida ainda antes da conclusão das unidades curriculares*

*Não há obrigatoriedade de resposta aos inquéritos para a perceção ensino-aprendizagem.*

*Não existe prática de reuniões periódicas do corpo docente.*

*Não há prática de avaliação conjunta pelo corpo docente da coerência do conjunto de programas de UCs, das suas formas de avaliação e do sucesso escolar.*

*Falta de reuniões periódicas com representantes dos discentes.*

*Estrutura geral das Universidades Portuguesas dificulta adaptações rápidas dos currícula dos ciclos de estudos*

*O sistema de informação da UAlg é muito fechado e não permite o escrutínio em tempo real dos resultados académicos.*

*Docentes cada vez mais sobrecarregados com tarefas administrativas, nomeadamente com o preenchimento de informação em diversas plataformas.*

*Apoio técnico e administrativo insuficiente.*

#### 8.2.2. Weaknesses

*The answer to the surveys for the assessment of the teaching and learning process is asked even before the courses have been completed.*

*The answer to the surveys for the assessment of the teaching and learning process is not compulsory.*

*There is no current practice of periodic meetings of the teachers of the study programme.*

*There is no current practice of joint assessment by the teachers of the study programme of the coherence of the set of course contents, their assessment forms and success rates.*

*There is a lack of periodic meetings with the students' representatives.*

*The general structure of the Portuguese universities makes it very difficult to swiftly adapt the plans of the study programmes.*

*The UAlg information system is very closed, making it difficult to swiftly scrutinize the academic assessment results.*

*Teachers increasingly burdened with administrative tasks, such as filling out information on multiple platforms.*

*Insufficient technical and administrative support*

#### 8.2.3. Oportunidades

*Reuniões periódicas com corpo docente para aferir o funcionamento do curso*

*Reuniões periódicas com representantes dos alunos para aferir o funcionamento do curso*

*Oportunidade de identificar problemas através dos inquéritos on-line sobre a Perceção Ensino-Aprendizagem de Alunos e Docentes (PEAad) e da informação depositada no SIPA.*

*Alteração do período de recolha das respostas aos inquéritos para a perceção ensino-aprendizagem para um momento posterior à avaliação das unidades curriculares*

*Criação de mecanismos de obrigatoriedade de resposta aos inquéritos para a perceção ensino-aprendizagem*

#### 8.2.3. Opportunities

*Periodic meetings with the teachers to assess how the study plan is working.*

*Periodic meetings with the students' representatives to assess how the study plan is working.*

*Opportunity to identify most of the problems through analysis of the results of the online surveys for the assessment of the teaching and learning process and the information available at the SIPA platform.*

*Change of the period of answer to the online surveys for the assessment of the teaching and learning process to a moment after the assessment of the courses has been completed.*

*Creation of mechanisms to make the answer to the surveys for the assessment of the teaching and learning process compulsory.*

#### 8.2.4. Constrangimentos

*Dificuldade de criação de mecanismos de obrigatoriedade de resposta aos inquéritos para a perceção ensino-aprendizagem.*

*Limitações financeiras.*

*Dificuldades na contratação de técnicos e docentes.*

*Baixa percentagem de participação no preenchimento dos inquéritos online sobre perceção ensino-aprendizagem.*

#### 8.2.4. Threats

*Difficulties to create mechanisms to make the answer to the surveys for the assessment of the teaching and learning process compulsory (these are mainly subjective but have a very strong influence).*

*Financial limitations.*

*Difficulties in recruiting technicians and teachers.*

*Low percentage of participation in the completion of online surveys about the teaching-learning process.*

## 8.3. Recursos materiais e parcerias

---

#### 8.3.1. Pontos fortes

*Salas de aula, laboratórios de ensino e de investigação relativamente modernos e bem equipados.*

*Parcerias pontuais com empresas e outras instituições têm assegurado a realização de uma fatia importante dos estágios com a qualidade adequada.*

#### 8.3.1. Strengths

*Classrooms, teaching and research laboratories are modern and well equipped.  
Sporadic partnerships with companies and external institutions have assured an important share of the training periods carried out by the students with appropriate quality.*

#### 8.3.2. Pontos fracos

*Dificuldades na manutenção do equipamento e aquisição de materiais para o funcionamento das aulas práticas, por limitações orçamentais.  
O funcionamento das aulas práticas é muitas vezes assegurado por materiais e equipamento provenientes dos projetos de investigação.  
Dificuldades na aquisição de consumíveis de laboratório.  
Inexistência de protocolos formais de colaboração a médio prazo com empresas e instituições que assegurem estágios*

#### 8.3.2. Weaknesses

*Limited funding has hampered equipment maintenance and the acquisition of materials needed for the operation of practical laboratorial lessons.  
The operation of practical laboratorial classes is often guaranteed with equipment and resources made available from research projects.  
Many bureaucratic barriers make it very hard to purchase basic laboratory supplies.  
Inexistence of formal collaboration mid-term protocols with companies and other institutes to ensure practical training periods.*

#### 8.3.3. Oportunidades

*Possibilidade de estabelecimento de protocolos a médio prazo com empresas e outras instituições, quer nacionais quer estrangeiras, particularmente nas áreas do mar, agricultura e alimentar*

#### 8.3.3. Opportunities

*Possibilities to establish medium term agreements with companies and other institutions, both national and foreign, particularly in the marine, agricultural and agro-food sectors.*

#### 8.3.4. Constrangimentos

*As restrições orçamentais dificultam a manutenção de equipamentos e edifícios, não permitindo ir além do indispensável, e tornando impossível a implementação de qualquer mudança de procedimento.  
As restrições burocráticas tornam difícil fazer rapidamente qualquer aquisição, mesmo quando os fundos estão disponíveis.*

#### 8.3.4. Threats

*Budget restrictions make it impossible to carry out equipment and building maintenance beyond the minimum needed to assure current operation, making it impossible to implement any significant changes in procedures.  
Bureaucratic restrictions make it hard to purchase needed items even when funding is available.*

### 8.4 Pessoal docente e não docente

---

#### 8.4.1. Pontos fortes

*Totalidade do pessoal docente habilitado com o grau de Doutor, e maioria contratada em regime de exclusividade  
Maioria dos docentes faz investigação em áreas relevantes para o ciclo de estudos  
Maioria dos docentes integrados em centros de investigação com classificação de Muito Bom e Excelente  
Formação do pessoal não docente de apoio às aulas adequada para as necessidades.*

#### 8.4.1. Strengths

*All the teaching staff has Ph.D. graduation, and most have total dedication contracts with the University.  
Most docents carry out research and development activities in areas relevant to this study programme.  
Most docents are integrated in research units that have been classified as Very Good or Excellent.  
The individual formation of the technical staff that supports teaching is adequate for the needs.*

#### 8.4.2. Pontos fracos

*Sobrecarga letiva impede maior dedicação a atividades de investigação e atualização de conhecimentos, crucial numa área de tão acelerado desenvolvimento científico.  
Falta de pessoal técnico em número suficiente para apoio às aulas laboratoriais.*

#### 8.4.2. Weaknesses

*Teaching work overload hampers a higher dedication to research and development activities, as well as knowledge actualization. These are crucial in such a fast-changing scientific development area as biotechnology is.*  
*Lack of enough technical staff to support laboratorial teaching.*

#### 8.4.3. Oportunidades

*Elevada qualificação do corpo docente e atividade de investigação dinâmica cria oportunidades para o estabelecimento de parcerias de ensino e investigação com outras instituições.*  
*Aumentar o grau de integração dos vários ciclos de estudos em áreas afins, em particular nas Unidades curriculares propedêuticas.*

#### 8.4.3. Opportunities

*High qualification of the docents and dynamic research activities create opportunities for the establishment of teaching and research partnerships with other institutions.*  
*The degree of integration of different related study programmes can be increased, especially at the level of the most basic courses*

#### 8.4.4. Constrangimentos

*Restrições orçamentais impedem a contratação de novos docentes e funcionários para a substituição de saídas, por exemplo por aposentação ou licenças de diversa natureza.*

#### 8.4.4. Threats

*Budget constraints do not allow recruitment of teachers and other staff to replace those who retire or are in various types of leave.*

## 8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

---

#### 8.5.1. Pontos fortes

*Maioria dos estudantes colocados em primeira escolha.*  
*Acesso fácil dos estudantes aos docentes e à generalidade dos serviços de apoio.*  
*Turmas pequenas permitem um ensino mais personalizado.*  
*Ambiente académico salutar.*  
*Existência de ciclos de estudos relacionados facilita integração numa comunidade estudantil alargada.*  
*Participação elevada em programas de mobilidade e intercâmbio.*

#### 8.5.1. Strengths

*Most students enroll on this study programme as first choice.*  
*Students have easy access to the teachers and most services.*  
*Small teaching groups result in a quite personalized teaching process.*  
*Healthy academic environment.*  
*The existence of related study programmes facilitates the integration in an enlarged student community.*  
*High level of participation in mobility and exchange programs.*

#### 8.5.2. Pontos fracos

*Número relativamente baixo de candidatos.*  
*Baixa média geral de motivação dos estudantes.*  
*Nível de preparação prévio insuficiente, quer a nível de conhecimentos, quer a nível de rotinas de aprendizagem.*  
*Baixa participação na resposta aos inquéritos de perceção Ensino-Aprendizagem.*  
*Alojamento relativamente caro.*  
*Transportes na região escassos e caros.*  
*Atividades recreativas e desportivas escassas.*

#### 8.5.2. Weaknesses

*Low number of candidates to enroll on the study programme.*  
*Low average motivation of the students.*  
*Insufficient preparation prior to entry in the University, both in terms of knowledge and in terms of learning routines.*  
*Low participation in the surveys for the assessment of the teaching and learning process.*  
*Expensive lodging in the university area.*  
*Regional transportation system irregular and expensive.*  
*Few recreational and sports activities available.*

#### 8.5.3. Oportunidades

*Melhorar a publicitação do ciclo de estudos para atrair uma base mais alargada de candidatos.*

*Consciencializar os estudantes para a importância do trabalho autónomo para além das aulas presenciais.  
Tornar obrigatória a resposta aos inquéritos de perceção Ensino-Aprendizagem.  
Melhorar o acesso à rede wireless nos campi universitários.*

#### 8.5.3. Opportunities

*Increase the advertisement of the study programme in order to attract more candidates.  
Increase the awareness of the students for the importance of autonomous work beyond classes.  
Make the participation on the surveys for the assessment of the teaching and learning process compulsory.  
Improve the access to the wireless network in the university campi.*

#### 8.5.4. Constrangimentos

*Necessidade do corpo docente assimilar plenamente o espírito de Bolonha, modificando o paradigma de ensino de forma a centrá-lo no aluno.*

#### 8.5.4. Threats

*Need for the teachers to assimilate completely the Bologna spirit, changing the teaching and learning paradigm in order to focus more on the student.*

## 8.6. Processos

---

#### 8.6.1. Pontos fortes

*Nível de integração com outros ciclos de estudos relacionados já bastante razoável ao nível das unidades curriculares básicas.  
Objetivos gerais do ciclo de estudos adequados ao perfil atualmente pretendido para um biotecnólogo.  
Objetivos específicos das unidades curriculares coerentes com a formação pretendida.*

#### 8.6.1. Strengths

*Reasonable level of integration with related study programmes, especially at the level of the basic courses.  
General objectives of the study programme adequate for the required profile of a biotechnologist.  
Specific objectives of the courses coherent with the required formation.*

#### 8.6.2. Pontos fracos

*Escassa discussão e análise continuada da coerência entre os programas e métodos de ensino de cada UC e os objetivos do curso, com vista à sua atualização.  
Escassa discussão e análise pelo coletivo do corpo docente do ciclo de estudos dos relatórios de funcionamento das unidades curriculares.  
Falta de coordenação na calendarização das atividades, sobretudo de avaliação, entre as diferentes unidades curriculares que funcionam em simultâneo.  
Taxa de absentismo às aulas elevada.  
Possibilidade de inscrição dos estudantes com unidades curriculares em atraso a muito mais de 30 ECTS por semestre.*

#### 8.6.2. Weaknesses

*Insufficient continued analysis and discussion of the coherence between course contents and teaching methods and the goals of the study programme, in order to ensure their actualization.  
Insufficient discussion and analysis by the teachers of the course assessment reports.  
Insufficient coordination of the activities calendar, especially concerning the students' assessment, between different courses that run simultaneously.  
High student absenteeism to the lectures.  
Possibility given to the students which have previously failed to complete courses to enroll in courses totaling more than 30 ECTS per term.*

#### 8.6.3. Oportunidades

*Estabelecimento de rotinas de discussão e análise continuada dos processos pedagógicos por iniciativa da direção de curso  
Não permitir a inscrição de estudantes com unidades curriculares em atraso a mais de 30 ECTS por semestre.  
Produção de materiais pedagógicos de maior qualidade e maior esforço para motivar os alunos à participação nas atividades letivas.*

#### 8.6.3. Opportunities

*Establishment of continued discussion and analysis routines concerning the teaching and learning processes by initiative of the study programme committee.  
Stop allowing the enrollment in courses totaling more than 30 ECTS per term to students who have previously failed to complete courses.  
Increase the quality of the study materials made available to the students and put more effort into their*

*motivation to participate in the learning activities.*

#### 8.6.4. Constrangimentos

*Dificuldade de alteração do regulamento de avaliação da UAlg, que permite inscrição dos estudantes a 78 ECTS/ano.*

*Sobrecarga de trabalho burocrático penaliza a qualidade de investigação e ensino da parte dos docentes.*

#### 8.6.4. Threats

*Resistance to the changes in the present assessment regulation of the University, which allows the students to enroll in course that add up to 78 ECTS per academic year.*

*Bureaucratic work overload detrimental to the quality of research and teaching by the docents.*

## 8.7. Resultados

---

#### 8.7.1. Pontos fortes

*Taxa de sucesso escolar dentro da média esperada.*

*Boa formação teórica e práticas laboratoriais dos alunos.*

*Produtividade científica elevada.*

*Elevada participação dos alunos em estágios científicos que contribuem muito para a qualidade da formação.*

*Maioria dos docentes integrados em centros de investigação com classificação de Muito Bom e Excelente.*

#### 8.7.1. Strengths

*Academic success rate within expected margins.*

*Good theoretical and practical training of the students.*

*High scientific productivity.*

*Very high participation of the students in practical training periods which have an important contribution for the quality of their training.*

*Most docents integrated in research units evaluated as Very Good or Excellent.*

#### 8.7.2. Pontos fracos

*Maioria dos diplomados leva mais de 3 anos a concluir a formação.*

*Média relativamente baixa de aprovação às UCs (12,6 valores).*

*Nível de internacionalização das atividades de investigação relativamente baixo.*

*Impacto real das atividades de investigação pouco significativo.*

#### 8.7.2. Weaknesses

*Most graduates take more than three years to conclude their graduation.*

*Average approval grade in the courses relatively low (12.6 on a maximum of 20 points).*

*Low level of internationalization of the research and development activities.*

*Low real impact of the research activities.*

#### 8.7.3. Oportunidades

*Diminuir para 60 o limite de ECTS anuais a que os alunos com unidades curriculares em atraso se podem inscrever.*

*Implementar mecanismos que obriguem a uma dedicação continuada dos estudantes ao trabalho autónomo.*

*Aumentar o nível de internacionalização das atividades de investigação.*

*Aumentar a divulgação das atividades de investigação como forma de divulgação do ciclo de estudos.*

#### 8.7.3. Opportunities

*Limit to 60 ECTS the yearly enrollment on courses to those students that have previously failed to complete courses.*

*Put in places mechanisms that force a continued dedication of the students to autonomous study and work.*

*Increase the level of internationalization of the research and development activities.*

*Increase the advertisement of the research activities as a means to publicize the study programme.*

#### 8.7.4. Constrangimentos

*Resistência dos estudantes a aumentos de dedicação e à limitação ao número de ECTS de cada inscrição*

*Pouca solicitação por parte do tecido empresarial da região à UAlg para o desenvolvimento de “know-how”.*

*Poucas oportunidades de sucesso nas candidaturas internacionais a financiamento para investigação.*

*O sucesso no ciclo de estudo é condicionado pela preparação deficiente ao nível do ensino secundário.*

#### 8.7.4. Threats

*Resistance of the students to increased dedication and stricter limits to the number of courses in which they can enroll.*

*Few demands to the University from the local economy for know-how development.*

*Few chances of success on international applications for research funding.*

*The academic success on the study programme is highly conditioned by insufficient previous preparation of the students at high school level.*

## 9. Proposta de acções de melhoria

### 9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

---

#### 9.1.1. Debilidades

*Ausência de diferenciação clara em relação a outros ciclos de estudo similares doutras instituições.*

#### 9.1.1. Weaknesses

*No clear differences when compared with similar courses of other Institutions.*

#### 9.1.2. Proposta de melhoria

*Criar conjuntos limitados de opções na área da Biologia Marinha e da Agronomia das quais os alunos terão que escolher uma UC.*

#### 9.1.2. Improvement proposal

*A set of courses in the field of Marine Biology and Agronomy will be identified among which students will pick one optional course.*

#### 9.1.3. Tempo de implementação da medida

*Um ano*

#### 9.1.3. Implementation time

*One year*

#### 9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*Média*

#### 9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

*Medium*

#### 9.1.5. Indicador de implementação

*Número de alunos que frequentaram as UCs indicadas para opção.*

#### 9.1.5. Implementation marker

*Number of students attending the courses indicated as optional.*

### 9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

---

#### 9.2.1. Debilidades

*Não existência de avaliação conjunta pelo corpo docente da coerência do conjunto de programas de UCs, das suas formas de avaliação e do sucesso escolar.*

#### 9.2.1. Weaknesses

*Absence of a system of joint evaluation by the teaching staff of the coherence between the individual programs of each UC, the adopted procedures for evaluation of students and their study success.*

#### 9.2.2. Proposta de melhoria

*Implementação de reuniões periódicas com o corpo docente do ciclo de estudos.*

#### 9.2.2. Improvement proposal

*Implementation of periodical meetings of the teaching staff.*

**9.2.3. Tempo de implementação da medida***Um ano***9.2.3. Improvement proposal***One year***9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta***9.2.4. Priority (High, Medium, Low)***High***9.2.5. Indicador de implementação***Número de reuniões semestrais realizadas.  
Decisões tomadas e seu cumprimento.***9.2.5. Implementation marker***Number of held semestral meetings.  
Decisions taken and their real implementation.*

## **9.3 Recursos materiais e parcerias**

---

**9.3.1. Debilidades***Inexistência de protocolos formais de colaboração a médio prazo com empresas e instituições que assegurem estágios.***9.3.1. Weaknesses***Absence of formally established agreements for collaboration at medium term with enterprises and institutions for students' training periods.***9.3.2. Proposta de melhoria***Criação de novas parcerias com empresas.***9.3.2. Improvement proposal***Establishment of new partnerships with enterprises.***9.3.3. Tempo de implementação da medida***Dois anos***9.3.3. Implementation time***Two years***9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta***9.3.4. Priority (High, Medium, Low)***High***9.3.5. Indicador de implementação***Número de acordos verbais.  
Número de acordos formais assinados.***9.3.5. Implementation marker***Number of established verbal agreements.  
Number of formally signed agreements.*

## **9.4. Pessoal docente e não docente**

---



**9.4.1. Debilidades**

*Sobrecarga letiva dos docentes impede maior dedicação a atividades de investigação e atualização de conhecimentos, crucial numa área de tão acelerado desenvolvimento científico.  
Falta de pessoal técnico em número suficiente para apoio às aulas laboratoriais.*

**9.4.1. Weaknesses**

*Excessive teaching hours hamper the teaching staff dedication to research and to knowledge updating, absolutely required in a so fast developing scientific area.  
Lack of enough technical staff to support laboratorial classes.*

**9.4.2. Proposta de melhoria**

*Aumentar em número o pessoal docente e técnico.*

**9.4.2. Improvement proposal**

*To enlarge teaching and technical staff.*

**9.4.3. Tempo de implementação da medida**

*Indeterminado.*

**9.4.3. Implementation time**

*Not determined.*

**9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Média.*

**9.4.4. Priority (High, Medium, Low)**

*Medium.*

**9.4.5. Indicador de implementação**

*Número de horas letivas dos docentes.  
Turmas de aulas práticas atribuídas para apoio a cada técnico.*

**9.4.5. Implementation marker**

*Number of teaching hours per teacher.  
Number of practical classes assigned to each technical assistant.*

## **9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem**

---

**9.5.1. Debilidades**

*Baixa motivação dos estudantes.  
Nível de preparação prévio insuficiente, quer a nível de conhecimentos, quer a nível de rotinas de aprendizagem.*

**9.5.1. Weaknesses**

*Low motivation of students.  
Insufficient level of the previous preparation of the students, regarding the scientific knowledge and study routines.*

**9.5.2. Proposta de melhoria**

*Implementação plena do espírito de Bolonha. Maior responsabilização dos estudantes no estudo autónomo e na sua autoformação.  
Nao permitir a inscrição de alunos com UCs em atraso a mais que 30 ECTS por semestre.  
Criar um sistema de inscrição que penalize os alunos com UCs sucessivamente em atraso, de forma reduzir o número real de UCs a que se possam inscrever para valores reais inferiores a 30 créditos por semestre.*

**9.5.2. Improvement proposal**

*Full implementation of the Bologna spirit. Higher responsibility of the students regarding their individual study and self-education.  
Do not allow students that have failed in previous courses to enroll in more than 30 ECTS per semester.  
To establish a system to reduce the number of ECTS allowed for students that have failed consecutively in previous courses to values lower than 30 per semester.*

**9.5.3. Tempo de implementação da medida**

*Dois anos.*

**9.5.3. Implementation time**

*Two years.*

**9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)**

*Alta*

**9.5.4. Priority (High, Medium, Low)**

*High*

**9.5.5. Indicador de implementação**

*Rácio entre alunos inscritos e alunos efetivamente avaliados (atualmente muito baixo).  
Classificações obtidas pelos alunos nas várias Unidades curriculares.*

**9.5.5. Implementation marker**

*Ratio between registered students and students effectively evaluated (very low presently).  
Classifications obtained by students in the various courses.*

## **9.6. Processos**

---

**9.6.1. Debilidades**

*Escassa discussão e análise continuada da coerência entre os programas e métodos de ensino de cada UC e os objetivos do curso, com vista à sua atualização.*

*Escassa discussão e análise pelo coletivo do corpo docente do ciclo de estudos dos relatórios de funcionamento das UCs.*

*Falta de coordenação na calendarização das atividades, sobretudo de avaliação, entre as diferentes UCs que funcionam em simultâneo*

*Possibilidade de inscrição dos estudantes com UCs em atraso a muito mais de 30 ECTS por semestre.*

**9.6.1. Weaknesses**

*Lack of discussion and analysis of the coherence between the study programme objectives and the programs and teaching methodologies of each course for updating.*

*Lack of discussion and analysis of the individual reports of each course by the teaching staff.*

*Lack of coordination between UCs that are taught simultaneously, in particular in what concerns the evaluation of students.*

*Students that have failed in previous courses can enroll in more than 30 ECTS per term.*

**9.6.2. Proposta de melhoria**

*Reuniões obrigatórias semestrais de docentes no início de cada semestre para análise do semestre anterior e tomada de medidas para melhorar o processo pedagógico durante o semestre que se inicia.*

*Implementação de um regime de precedências equilibrado para admissão a frequência das UCs.*

*Implementação de um regime de prescrições das matrículas.*

*Não permitir a inscrição de alunos com UCs em atraso a mais que 30 créditos por semestre.*

*Criar um sistema de inscrição que penalize os alunos com UCs em atraso de forma reduzir o número real de UCs a que se possam inscrever para valores inferiores a 30 créditos por semestre.*

**9.6.2. Improvement proposal**

*Meetings of all teaching staff at the beginning of each semester for critical analysis of the previous semester aiming to improve the teaching process during the new semester.*

*Implementation of a system of precedence for admission to more advanced UCs.*

*To block students that have failed in previous courses to enroll in more than 30 ECTS per term.*

*To establish a system to reduce the number of ECTS allowed for students that have failed consecutively in previous courses to values lower than 30 per term.*

**9.6.3. Tempo de implementação da medida**

*Dois anos.*

**9.6.3. Implementation time**

*Two years.*

**9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta.***9.6.4. Priority (High, Medium, Low)***High.***9.6.5. Indicador de implementação***Número de reuniões de docentes realizadas, presenças nessas reuniões e decisões tomadas.**Coerência entre as decisões tomadas e decisões implementadas.**Implementação do regime de precedências e de um regime de prescrição.**Número de alunos com UCs em atraso inscritos a 30 créditos por semestre.**Número de alunos com UCs em atraso inscritos a menos de 30 créditos por semestre.***9.6.5. Implementation marker***Number of held meetings, number of teachers present in those meetings and decisions taken.**Coherence between the taken decisions and the implemented ones.**Implementation of a system of precedence between the UCs and a system of expiration of the student registration.**Number of students that having failed to UC are enrolled in more than 30 ECTS per term.**Number of students that having failed consecutively to at least to one UC that are enrolled in less than 30 ECTS per term.*

## 9.7. Resultados

---

**9.7.1. Debilidades***Maioria dos diplomados com mais de 3 anos no ciclo de estudos.**Notas relativamente baixas na aprovação às UCs***9.7.1. Weaknesses***The majority of the students graduate after attending the course more than 3 academic years.**Low approval grades, on average.***9.7.2. Proposta de melhoria***Diminuir para 30 ou menos o limite de ECTS a que os alunos com UCs em atraso se podem inscrever por semestre.**Implementar mecanismos nas várias UCs que obriguem a uma dedicação continuada dos estudantes ao trabalho autónomo.***9.7.2. Improvement proposal***To reduce to 30 or less the limit of ECTS that students can enroll.**Implement mechanisms in the various courses that force a higher continued dedication of the students to autonomous work and study.***9.7.3. Tempo de implementação da medida***Dois anos.***9.7.3. Implementation time***Two years.***9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta.***9.7.4. Priority (High, Medium, Low)***High.***9.7.5. Indicador de implementação***Rácio entre alunos efetivamente avaliados e alunos inscritos.**Médias das notas obtidas pelos alunos à generalidade das unidades curriculares.***9.7.5. Implementation marker***Ratio between the numbers of students effectively evaluated and registered students.*

*Final average classification of the students.*

## 10. Proposta de reestruturação curricular

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 10.1. Alterações à estrutura curricular

##### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

*<sem resposta>*

##### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

*<no answer>*

#### 10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

##### Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

##### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Biotecnologia*

##### 10.1.2.1. Study programme:

*Biotechnology*

##### 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	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

*<sem resposta>*

### 10.2. Novo plano de estudos

---

#### Mapa XII – Novo plano de estudos

##### 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Biotecnologia*

##### 10.2.1. Study programme:

*Biotechnology*

##### 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 (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------	--------------------------------

*<sem resposta>*

### 10.3. Fichas curriculares dos docentes

#### Mapa XIII

**10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*<sem resposta>*

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

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

**10.3.4. Categoria:**  
*<sem resposta>*

**10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**  
*<sem resposta>*

**10.3.6. Ficha curricular de docente:**  
*<sem resposta>*

### 10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

#### Mapa XIV

**10.4.1.1. Unidade curricular:**  
*<sem resposta>*

**10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):**  
*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:**

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*<sem resposta>*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

**10.4.1.9. Bibliografia principal:**

*<sem resposta>*