

# NCE/14/00571 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## Apresentação do pedido

### Perguntas A1 a A4

---

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

*Associação Cognitara S. Jorge De Milréu*

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

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

*Escola Universitária Vasco Da Gama*

**A3. Designação do ciclo de estudos:**

*Ciências Bioveterinárias*

**A3. Study programme name:**

*Bioveternary Sciences*

**A4. Grau:**

*Licenciado*

### Perguntas A5 a A10

---

**A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Ciências Bioveterinárias*

**A5. Main scientific area of the study programme:**

*Bioveternary Sciences*

**A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**

*640*

**A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*<sem resposta>*

**A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*<sem resposta>*

**A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**

*180*

**A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**

*3 anos; 6 semestres*

**A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**

*3 years; 6 semesters*

**A9. Número de vagas proposto:**

50

**A10. Condições específicas de ingresso:**

*Concurso Institucional*

*Provas de Ingresso:*

*- Biologia e Geologia*

*Sem pré-requisitos*

*Condições de acesso:*

*- Nota mínima: Provas de ingresso - 95 pontos; Média do Secundário - 95 pontos*

*Cálculo da nota de candidatura:*

*Nota de candidatura = (classificação do ensino secundário x 0,65) + (média da classificação das provas de ingresso x 0,35)*

**A10. Specific entry requirements:**

*Institutional Contest*

*Admission test – Biology and Geology*

*No pre-requisite requirements*

*Admission conditions: Minimum score: Admission tests – 95 points; High school average – 95 points*

*Calculating the application score:*

*Application score = (high school grade point average x 0,65) + (admission tests score x 0,35)*

## **Pergunta A11**

---

**Pergunta A11**

**A11. 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*

**A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)**

**A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)**

---

**Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:**

**Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:**

*<sem resposta>*

## **A12. Estrutura curricular**

---

**Mapa I -**

**A12.1. Ciclo de Estudos:**

*Ciências Bioveterinárias*

**A12.1. Study Programme:**

*Bioveterinary Sciences*

**A12.2. Grau:**

*Licenciado*

**A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

*<sem resposta>*

**A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**

<no answer>

#### **A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

<b>Área Científica / Scientific Area</b>	<b>Sigla / Acronym</b>	<b>ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS</b>	<b>ECTS Optativos* / Optional ECTS*</b>
Ciências Bioveterinárias	CBV	118	0
Ciências Básicas	CIB	53	0
Área Multidisciplinar (3 Items)	MUL	9 <b>180</b>	0 <b>0</b>

#### **Perguntas A13 e A16**

##### **A13. Regime de funcionamento:**

*Outros*

##### **A13.1. Se outro, especifique:**

*Regime diurno - 25 vagas*

*Regime pós-laboral - 25*

##### **A13.1. If other, specify:**

*Daytime - 25 vacancies*

*After working hours - 25 vacancies*

##### **A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*EUVG/Campus Universitário Lordemão/Coimbra Condições adequadas ao ensino teórico e prático do CE e desenvolvimento de investigação*

*Edifício das Ciências Veterinárias: piso ensino teórico/piso laboratorial/piso hospitalar - Hospital Vet Universitário (HVUC), em rede com mais 17 unidades de cuidados de saúde animal, permitindo a disponibilização de uma matriz diversificada de materiais biológicos potenciando a investigação na área da saúde animal. Ainda: espaços de apoio à actividade dos estudantes e dos docentes (auditório, biblioteca, sala de apoio tutorial, gabinete do departamento, sala de professores, zona de convívio)*

*Edifício dos serviços administrativos e clínica de terapêuticas não convencionais (c/salas teóricas) dispõe: piso da administração, Gabinete de apoio social e psicológico aos alunos/ piso dos Serviços Académicos, Tesouraria/ piso da Associação de Estudantes e Reprografia*

*Acesso wireless nos edifícios/Refeitório/Parques estacionamento/Boas condições de acessibilidade*

##### **A14. Premises where the study programme will be lectured:**

*EUVG/Campus University Lordemão/Coimbra Appropriate conditions to the theoretical and practical teaching of the Studies Cycle and to the development of reasearch.*

*Veterinary Sciences building: Upper floor – classrooms / middle floor – Laboratories / ground floor – Hospital – University Veterinary Hospital (HVUC), in a network with 17 other units of animal healthcare, allowing the provision of a diverse array of biological materials and enhancing the research in animal health. Also, areas to support the activity of students and teachers (auditorium, library, tutorial support room, department office, staff room, living area).*

*Administrative services building and non conventional therapies (w/ class rooms) provices: administration floor, Students Social and Psychological support office, Academic Services, Treasury, Students Association and Copier Center*

*Wireless access in buildings / Canteen / Parking / Good accessibilities*

##### **A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**

[A15\\_Regulamento Creditacao de Competencias\\_2014\\_DR.pdf](#)

##### **A16. Observações:**

*Pela experiência anterior a ACSJM, Entidade Instituidora da EUVG, pretende realçar os seguintes aspectos, depois de ouvidos os órgãos académicos:*

*- O CE conducente ao Grau de Licenciado em Ciências Bioveterinárias, proposto, é fortemente dinamizador da actividade de investigação na área das Ciências Veterinárias e da Saúde Animal;*

*- As parcerias elencadas são, em qualidade e abrangência, adequadas à boa prossecução e dimensionamento do CE ora proposto;*

*- O corpo docente do CE integra 67% de docentes do quadro da EUVG;*

*- O corpo docente do CE cumpre os rácios de doutorados especializados e especialistas na área de formação*

fundamental e será reforçado, nesta mesma área, com mais 3 doutorados especializados (1 em Dez/2014 e 2 em Jul/2015) que já têm vínculo contratual a tempo inteiro à EUVG;

- A EUVG está a organizar em parceria com a Faculdade de Medicina da UC e com a Universidade Federal de Pernambuco o 5º Congresso Luso-brasileiro de Patologia Experimental e o 1º Simposium Internacional de Técnicas Experimentais. O congresso realizar-se-á nas instalações da EUVG e constituirá o 1º evento de referência após a esperada abertura do CE em Ciências Bioveterinárias;

- Ressalva-se que neste processo o n.º de horas de contacto das UC com aulas práticas não coincide com o total de horas de contacto do(s) docente(s) dessa UC. Tal facto deve-se à contabilização, nas fichas de docente, das horas práticas da UC multiplicadas pelo n.º de turmas práticas que lhe estão atribuídas (2 ou 3), i.é, este número será sempre superior às horas totais de contacto da UC;

- Desta forma, a EUVG amplia a sua oferta formativa na área das Ciências Veterinárias.

#### **A16. Observations:**

*From the previous experience, ACSJM, founding entity of EUVG, intends to highlight the following aspects, after hearing the academic bodies:*

*- The proposed Studies Cycle leading to the Bachelor Degree in Bioveterinary Science, is highly dynamic for research activity in the field of Veterinary Sciences and Animal Health;*

*- The listed partnerships are, either in quality or scope, adequate to the proposed Studies Cycle;*

*- 67% of the Studies Cycle academic staff already belongs to EUVG faculty;*

*- The faculty of the Studies Cycle meets the ratios of specialized PhDs and experts in the fundamental areas, and will be reinforced in this same area, with three more specialized doctorates (on Dec 1/2014 and 2 in Jul / 2015) who already have a contractual relationship (Full Time) with EUVG;*

*- EUVG is organizing, in partnership with the Faculty of Medicine (Universidade de Coimbra) and the Federal University of Pernambuco, the 5th Luso-Brazilian Congress of Experimental Pathology and the 1st International Symposium on Experimental Techniques. The congress will be held on the facilities of EUVG and it will be the 1st reference event in Bioveterinary Sciences, after the expected opening of the Studies Cycle;*

*- It is important to be aware that, in this document, there is a mismatch between the number of contact hours of some curricular units, and the number of its teaching hours. This happens in all curricular units that have practical hours, and it is due to the need of multiple practical shifts (2 or 3 shifts repeating same practice with smaller groups of students) which have to be considered in the workload of the academic staff.*

*- Thus, EUVG expands its training offer in the area of veterinary sciences.*

## **Instrução do pedido**

### **1. Formalização do pedido**

---

#### **1.1. Deliberações**

##### **Mapa II - Conselho de Direcção**

###### **1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho de Direcção*

###### **1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_Extractos Acta Conselho de Direcção.pdf](#)

##### **Mapa II - Conselho Científico**

###### **1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Científico*

###### **1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_Extractos Actas Conselho Científico.pdf](#)

##### **Mapa II - Conselho Pedagógico**

###### **1.1.1. Órgão ouvido:**

*Conselho Pedagógico*

###### **1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**

[1.1.2.\\_Extracto Acta Conselho Pedagógico.pdf](#)

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

*Pedro Miguel Pires de Carvalho*

## 2. Plano de estudos

---

Mapa III - - 1º. Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

*Ciências Bioveterinárias*

2.1. Study Programme:

*Bioveterinary Sciences*

2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º. Semestre*

2.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st Semester*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Morfofisiologia	CBV	Semestral	196	32T + 48PL + 2A	7	
Bioinformática	CIB	Semestral	140	16T + 32TP + 2S + 2A	5	
Química e Biologia	CIB	Semestral	168	32T + 32PL+ 2A	6	
Higiene e Segurança Laboratorial	CIB	Semestral	140	16T + 32PL + 2S + 2A	5	
Biologia Celular e Molecular	CIB	Semestral	196	32T + 48PL + 2A	7	

(5 Items)

Mapa III - - 2º. Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

*Ciências Bioveterinárias*

2.1. Study Programme:

*Bioveterinary Sciences*

2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*2º. Semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**

*2nd Semester*

**2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Biofísica	CIB	Semestral	140	16T + 32TP + 2A	5	
Histotecnologia	CIB	Semestral	196	32T + 32PL+ 2A	7	
Bioquímica Clínica	CBV	Semestral	168	32T + 48PL+ 2S + 2A	6	
Biomatemática aplicada à investigação animal	CIB	Semestral	140	16T + 32TP+ 2S + 2A	5	
Genética e Imunologia (5 Items)	CIB	Semestral	196	32T + 48PL+ 2A	7	

**Mapa III - - 3º. Semestre**

**2.1. Ciclo de Estudos:**

*Ciências Bioveterinárias*

**2.1. Study Programme:**

*Bioveterinary Sciences*

**2.2. Grau:**

*Licenciado*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

*3º. Semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**

*3rd Semester*

**2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Microbiologia	CIB	Semestral	168	16T + 48PL+ 2A	6	
Nutrição Animal	CBV	Semestral	140	32T + 32PL +2S + 2A	5	
Fisiopatologia Comparada	CBV	Semestral	196	16T + 16TP + 32PL+ 2A	7	
Comportamento e Bem-Estar Animal	CBV	Semestral	140	16T + 32PL+ 3S + 2A	5	

Farmacologia e Toxicologia comparadas (5 Items)	CBV	Semestral	196	32T + 32PL+ 2A	7
--	-----	-----------	-----	----------------	---

### Mapa III - - 4º. Semestre

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Ciências Bioveterinárias*

**2.1. Study Programme:**  
*Bioveterinary Sciences*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*4º. Semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*4th Semester*

#### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Infecções e Saúde Pública	CBV	Semestral	140	16T + 32PL+ 3S + 2A	5	
Parasitologia	CBV	Semestral	168	32T + 32PL+ 2A	6	
Bioteria Geral, Ética e Legislação	CBV	Semestral	140	16T + 32PL + 2S + 2A	5	
Patologia Comparada	CBV	Semestral	196	16T + 16TP + 32PL + 2A	7	
Semiologia Comparada	CBV	Semestral	196	16T + 16TP + 32PL + 2A	7	

(5 Items)

### Mapa III - - 5º. Semestre

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Ciências Bioveterinárias*

**2.1. Study Programme:**  
*Bioveterinary Sciences*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

**2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**  
*<sem resposta>*

**2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***5º. Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***5th Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Bioteecnologias Aplicadas	CBV	Semestral	168	32T + 32PL + 2S + 2A	6	
Análise de Tecidos em Patologia Experimental	CBV	Semestral	168	16T + 32PL + 2A	6	
Modelos Experimentais in vitro	CBV	Semestral	168	16T + 16TP + 32PL + 2S + 2A	6	
Modelos Experimentais invertebrados	CBV	Semestral	168	16T + 16TP + 32PL + 2S + 2A	6	
Modelos Experimentais vertebrados	CBV	Semestral	168	16T + 16TP + 32PL + 2S + 2A	6	

(5 Items)

**Mapa III - - 6º. Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Ciências Bioveterinárias***2.1. Study Programme:***Bioveterinary Sciences***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***6º. Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***6th Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Técnicas de Cirurgia Experimental e Tanatologia	CBV	Semestral	168	16T + 16TP + 32PL + 2S + 2A	6	
Modelos Experimentais Abiológicos	CBV	Semestral	140	16T + 16TP + 32PL + 2S + 2A	5	

Patologia Clínica Experimental	CBV	Semestral	140	16T + 32PL + 2S + 2A	5
Oncologia Experimental	CBV	Semestral	140	16T + 16TP + 32PL + 2S + 2A	5
Projecto de Investigação Experimental (5 Items)	MUL	Semestral	252	134OT + 1A	9

### 3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

---

#### 3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

##### 3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

*Capacitar profissionais interventivos na promoção da saúde e bem-estar em animais, com competência técnico-científica na execução dos procedimentos inerentes ao processo de investigação em saúde*

*Preparar indivíduos:*

*-com sólida base teórica e de prática laboratorial em abordagem comparativa da morfofisiologia, patofisiologia, manejo alimentar e reprodutivo, tecnologias científicas e bioinformáticas em contexto de investigação multidisciplinar, enfatizando a interação entre os agentes etiológicos e os organismos vivos e os seus mecanismos de defesa e adaptação*

*-em sistemas não-biológicos e biológicos em investigação científica relevante para a medicina animal e humana*

*-em trabalho laboratorial, in vitro e in vivo, em investigação experimental com incidência nas ciências veterinárias e outras ciências complementares ao diagnóstico e tratamento em medicina*

*-com capacidade de aprendizagem ao longo da vida*

*-capazes de identificar o contexto político, social e económico da ciência*

##### 3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

*To empower intervening professionals in promoting animal health and welfare, with technical and scientific competence in implementing the inherent procedures to the health-research process.*

*Prepare individuals:*

*-with solid theoretical and practical laboratory skills based on a comparative approach of the morphophysiology, pathophysiology, food and breeding management, scientific and bioinformatic technologies in the context of multidisciplinary research, emphasizing the interactions among the etiological agents and living organisms and their defense mechanisms and adaptation*

*-in non-biological and biological systems in scientific research relevant to animal and human medicine*

*-in laboratory work, in vitro and in vivo, in experimental research, focusing on veterinary science and other complementary diagnostic sciences and medical treatment*

*-with capacity for learning throughout life*

*-able to identify the political, social and economic context of science*

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

*Conhecer terminologia em saúde-bases morfofuncionais/biopatológicas*

*Conhecer as normas/legislação de execução de ensaios pré-clínicos e clínicos em animais*

*Dominar conceitos: desenho, planeamento e condução de projeto de investigação em patologia experimental in vitro/in vivo, e análise de risco*

*Emitir pareceres (ética/bioética, incluindo o bem-estar animal em investigação)*

*Executar procedimentos em animais de laboratório-colheita de amostras biológicas para análise, e exame necrópsico*

*Proceder à recolha e registo de dados*

*Executar procedimentos minimamente invasivos com biomateriais e células estaminais, entre outras*

*Proceder a análise crítica, aferir informação e dados de investigação, apresentar conclusões*

*Planear rotinas num biotério: biossegurança/manejo reprodutivo e alimentar/bem-estar animal*

*Demonstrar capacidades: trabalho em equipa, comunicação (especialistas/não especialistas) e entre grupos interdisciplinares, relevando a diversidade de abordagens na resolução problemas*

##### 3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

*Know the terminology in health-morphofunctional/biopathological bases*

*Know the rules / legislation of clinical and pre-clinical animal testing*

*Mastering concepts: design, planning and conduct of research project in experimental pathology in vitro / in vivo, and risk analysis*

*Issue opinions (ethics / bioethics, including animal welfare in research)*

*Perform procedures on laboratory animals - harvest of biological samples for analysis, and post mortem*

examination

Collect and record data

Perform minimally invasive procedures with biomaterials and stem cells, among other

Undertake critical analysis, assess information and research data, present conclusions

Planning routines in a vivarium: biosafety / reproductive and food management / animal welfare

Demonstrate skills: teamwork, communication (specialists / non-specialists) and between interdisciplinary groups, highlighting the diversity of approaches in solving problems

### **3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:**

*A estratégia institucional para a oferta formativa assenta numa diversificação que optimize os recursos humanos (em particular o corpo docente próprio), materiais e imateriais/intangíveis (parcerias, projectos, linhas de investigação, aprendizagem/know-how organizacional), em consonância com a missão definida, ou seja, criar ofertas alinhadas com as políticas de ensino superior e as necessidades de qualificação e do mercado.*

*A licenciatura em ciências bioveterinárias, correspondendo à estratégia de diversificação coerente da oferta formativa, representa uma necessidade de qualificação no âmbito da investigação, na área animal com repercussão na Saúde Humana.*

*Esta licenciatura visa formar profissionais activos na promoção de saúde e bem-estar em animais, com competência técnico-científica na execução dos procedimentos do processo de investigação em saúde com base em modelos experimentais eticamente reconhecidos*

*O investimento em ciências bioveterinárias é relevante para a eficácia e eficiência na translação do conhecimento em áreas de investigação como: patologia veterinária, doenças infecciosas emergentes, doenças zoonóticas, investigação médica laboratorial e pré-clínica, medicina comparativa, tecnologias científicas, abordagens cirúrgicas minimamente invasivas, desenvolvimento de métodos complementares de diagnóstico, tecnologias bioinformáticas e elaboração de estudos epidemiológicos*

*Confere competências para uma elevada empregabilidade no universo das ciências veterinárias e indústrias da saúde, como agentes multidisciplinares indispensáveis ao processo de investigação. Têm ainda a possibilidade de prosseguir a sua qualificação para ciclos de estudos subsequentes como é desígnio do espírito de Bolonha*

*Esta licenciatura, única em Portugal, surge numa conjuntura científica altamente favorecedora. Em Portugal existem cerca de 39 centros de investigação em ciências da vida e da saúde devidamente registados e aprovados pela FCT, todos a norte do rio Tejo. Na última década o crescimento de doutoramentos em ciências da saúde foi exponencial e o investimento crescente da união europeia em investigação proporciona uma continuidade desta tendência. Como tal, a empregabilidade destes profissionais tem um elevado potencial. Não obstante a especialização dos investigadores principais, na maioria das metodologias científicas onde se replicam condições patológicas, são notórias as múltiplas vantagens de um licenciado em ciências bioveterinárias, familiarizado com a operacionalização de modelos experimentais e, em simultâneo, com conceitos científicos/tecnológicos relevantes em investigação translacional aplicável à saúde. A execução consistente de procedimentos maximiza a repetibilidade e minimiza recursos financeiros e tempo. S/ prejuízo da relevância altamente especializada dos investigadores principais, 1 abordagem verdadeiramente multidisciplinar durante toda a investigação exige indivíduos com 1 formação académica abrangente em ciências bioveterinárias*

### **3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:**

*The institutional strategy for training offer is based on a diversification that optimizes human resources (in particular the Faculty Academic Staff), material and immaterial / intangibles (partnerships, projects, lines of research, learning / organizational know-how), along with the defined mission - create offerings aligned with the policies of higher education and the qualifications and market needs.*

*The degree in bioveterinary sciences, while corresponding to a coherent diversification strategy of the training offer, responds to needs for qualified personnel in the investigation branch / animal health and its impact on Human Health.*

*This degree aims to training professionals with an active role in promoting health and welfare in animals, with technical and scientific competence in implementing the procedures of the health research process based on experimental models ethically recognized.*

*The investment in bioveterinary sciences is relevant to the effectiveness and efficiency of knowledge translation in research areas such as: veterinary pathology, emerging infectious diseases, zoonotic diseases, medical laboratory and pre-clinical research, comparative medicine, scientific technologies, minimally invasive surgical approaches, development of diagnostic methods, bioinformatic technologies and development of epidemiological studies*

*Confers the skill set for a high employability in the world of veterinary science and health industries, as multidisciplinary agents essential to the research process. Also allows the opportunity to prosecute the qualification for further studies cycles, as it is foreseen by the Bologna Treaty.*

*This degree, unique in Portugal, comes at a highly favoring scientific environment. In Portugal there are about 39 research centers in life and health sciences duly registered and approved by FCT, all north of the Tagus River. In the last decade the growth of doctorates in health sciences was exponential and increasing investment from the European Union on research provides a continuation of this trend. As such, there's a high potential for these professionals employment.*

*Despite the expertise of leading researchers in most scientific methodologies which replicate pathological conditions, its notorious the multiple advantages of a graduate in bioveterinary sciences, who is familiar with operating experimental models and, simultaneously, with scientific and technological concepts relevant in translational health research. The consistent implementation of procedures maximizes repeatability and minimizes financial resources and time.*

*Notwithstanding the highly specialized relevance of principal investigators, a truly multidisciplinary approach throughout the investigation requires individuals with a comprehensive academic training in bioveterinary sciences.*

### **3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição**

#### **3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*A EUVG tem como:*

*Visão: prestar um serviço de ensino de qualidade que promova a aprendizagem ao longo da vida e a transferência de conhecimentos para a comunidade*

*Missão: assegurar a concepção, execução e coordenação dos planos de estudo em conformidade com as políticas nacionais do Ensino Superior e em resposta a necessidades emergentes de qualificação e do mercado*

*Objectivo Geral: formar profissionais altamente qualificados, numa perspectiva interdisciplinar e com capacidade de adaptação à mudança*

*O Projecto Educativo inclui três eixos de acção-Intervenção Educativa, Técnico-científica e Cultural, centrados nas seguintes vertentes:*

- *Perfil de competências gerais e específicas e sua avaliação contínua*
- *Sólida base conceptual de cariz científico*
- *Forte cariz prático*
- *Entrosamento curricular progressivo com a realidade sócio-profissional*
- *Linhas de investigação próprias e em rede*
- *Serviços prestados à comunidade*
- *Acções que visam problematizar e debater problemas relevantes da comunidade*

#### **3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:**

*EUVG has as:*

*Vision: to provide a service of quality teaching which promotes the learning throughout life and the transfer of knowledge to the community*

*Mission: to ensure the conception, execution and coordination of the study plans according to the national Superior Teaching politics and as answer to the emergent qualification and market needs*

*General Objective: to train highly qualified professionals, in an interdisciplinary perspective and with change adaptability capacity*

*The Educational Project includes three strands of action – Educational Intervention, Technical-Scientific and Cultural, focused in the following aspects:*

- *Profile of general and specific competences and its continuous evaluation*
- *Solid conceptual basis of a scientific nature*
- *Strong practical nature*
- *Progressive relating curriculum with the socioprofessional reality*
- *Independent research lines and networking*
- *Services provided to the community*
- *Actions which aim to problematize and debate problems which are relevant to the community*

#### **3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*Este CE articula-se com a oferta existente na EUVG, enquadrando a necessária resposta às necessidades emergentes no âmbito da investigação e a capacidade que apresenta para potenciar a actividade técnico-científica na Escola (e prestação de serviços) na área das Ciências Veterinárias, contribuindo para a promoção da translação do conhecimento e reforço do entrosamento com a comunidade.*

*Esta será uma licenciatura única em Portugal, existindo já, com perfil similar, em universidades de referência, particularmente no Reino Unido (vidé 10.1/10.2)*

*A opinião pública tem elevadas expectativas relativamente a um contínuo e célere progresso no conhecimento para a protecção da saúde animal e humana e na resolução de desafios que continuamente se colocam à investigação, tais como o diagnóstico e tratamento de doenças emergentes, obesidade, diabetes mellitus, cancro e alterações do sistema nervoso. Esta pressão social aumentou a importância e a necessidade de integrar, nas equipas multidisciplinares de investigação, profissionais com competências específicas coerentes com o conceito “One Health”, conceito esse que unifica a Saúde Animal e Humana*

*A Investigação Científica e Tecnológica constitui um dos principais pilares do desenvolvimento da sociedade atual. A um ritmo sempre crescente, temos vindo a assistir nos últimos anos a um multiplicar de conhecimentos e novas técnicas que têm transformado, de modo significativo e profundo, a vida da comunidade científica. Se muita da atividade de Investigação Científica e Tecnológica requer a disponibilidade*

*de avultados meios humanos e materiais que a restringem de modo significativo, nem sempre assim acontece. A existência de recursos materiais moderados, embora condicione muita atividade de pesquisa e inovação, é também promotora de uma elevada eficiência, em especial quando os recursos humanos são experientes, motivados e dotados de um elevado nível de especialização. Percepcionamos que é nossa missão, na conjuntura actual, contribuir para a formação de indivíduos com grande capacidade para aprender ao longo da vida. Propomos um ciclo de estudos que tem por objectivo contribuir para a formação de novos quadros aptos para a prática da pesquisa científica e da inovação, em associação com as mais recentes tecnologias de elevado potencial, com recurso a modelos experimentais in vivo e in vitro. Aproveitando a experiência do corpo docente próprio e dos nossos parceiros, propomos um ciclo de estudos que contribua para a interdisciplinaridade e transmissão do conhecimento em ciências bioveterinárias. Neste sentido a EUVG, entre outras estruturas, dispõe, para além dos meios descritos em A14, 5.2 e 5.3, de uma unidade de cirurgia experimental contígua ao Hospital Veterinário Universitário, capaz de receber projectos de investigação em biomateriais e células estaminais. E prepara-se para dar início ao projecto de um Biotério*

### **3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:**

*This Studies Cycle comes in tune with the existing training offer from EUVG, framing the necessary response to the emerging needs in research and the ability to enhance the technical-scientific activities at the School (and services) in the area of veterinary science, contributing to promote the translation of knowledge and strengthening the rapport with the community.*

*This will be a unique degree in Portugal, which already exists, with similar profiles in leading universities in the UK (see 10.1 / 10.2)*

*The public has high expectations for the continuous and rapid progress in knowledge for the protection of animal and human health and to solve challenges that continually arise in research, such as the diagnosis and treatment of emerging diseases, obesity, diabetes mellitus, cancer and nervous system disorders. This social pressure increased the importance and the need to integrate professionals, with specific skills consistent with the concept of "One Health", a concept that unifies the Animal and Human Health, in multidisciplinary research teams.*

*The Scientific and Technological Research is one of the main pillars of the development of modern society. At an ever increasing pace, we have been seeing in recent years an exponential growth of knowledge and new techniques that have transformed, in a significant and profound way, the science community. Even if much of the activity of Scientific and Technological Research requires the availability of substantial human and material resources, which restricts it significantly, it's not always the case.*

*The existence of moderate material resources, while conditioning much research activity and innovation, is also a promoter of high efficiency, especially when human resources are experienced, motivated and equipped with a high level of expertise. We perceive it as our mission, at this juncture, to contribute to the education of individuals with a great capacity to learn throughout life. We propose a studies cycle that aims at contributing to the formation of new professionals fit for the practice of scientific and innovational research, in combination with the latest high potential technologies, using in vivo and in vitro experimental models.*

*Drawing on the experience of the faculties Academic Staff and our partners, we propose a studies cycle that contributes to the interdisciplinary and the transmission of knowledge in bioveterinary sciences*

*As such, the EUVG, among other structures, features, beyond the means described in A14, 5.2 and 5.3, an experimental surgery unit adjacent to the Veterinary University Hospital, able to receive research projects in biomaterials and stem cells. It's also on the verge of starting the project of a vivarium.*

### **3.3. Unidades Curriculares**

#### **Mapa IV - Morfofisiologia**

##### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Morfofisiologia*

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

*Prof. Doutora Maria João Nobre de Matos Pereira Vieira (130 h)*

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

*<sem resposta>*

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

*Saber Manipular equipamento de medida e registo de variáveis fisiológicas e electrofisiológicas;*

*Saber utilizar conceitos quantitativos das ciências naturais com particular relevância na descrição do funcionamento dos sistemas fisiológicos;*

*Ser capaz de fazer exploração directa, instrumental ou laboratorial de alguns sistemas fisiológicos;*

*Memorizar e manipular factos, conceitos e teorias relativos ao funcionamento de sistemas fisiológicos e sua*

*utilização na interpretação conhecida de sinais e sintomas característicos das mais importantes (frequentes) disfunções observadas nas situações de doença;*

*Reconhecer, descrever e identificar ossos, músculos, articulações;*

*Reconhecer os órgãos e compreender a sua fisiologia e o seu papel em cada sistema.*

### **3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*It is intended that students acquire an overall knowledge which allow them to:*

*handle equipment for measuring and recording physiological and electrophysiological variables;*

*use quantitative concepts of natural science with particular relevance in the description of the functioning of physiological systems;*

*do direct, instrumental or laboratory exploration of some physiological systems;*

*Store and manipulate facts, concepts and theories concerning the functioning of physiological systems and their use in interpreting known characteristic signs in the most important (frequent) dysfunctions*

*Recognize, describe and identify bones, muscles, joints*

*Recognize an organ and understand their physiology and its role in each system.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução:*

*- Conceito de Anatomia: objectivos e conteúdos da Anatomia Veterinária.*

*- Características morfofuncionais básicas em mamíferos, aves e peixes teleósteos: regiões anatómicas.*

*Sistemas e aparelhos orgânicos. Posição Anatómica: eixos, planos e pontos de referência da cabeça, tronco e extremidades. Nomenclatura e terminologia anatómica.*

*Organização do Aparelho Locomotor:*

*-Osteologia, Artrologia, Miologia*

*- Fisiologia muscular*

*Organização do sistema digestivo e glândulas anexas*

*- Anatomia e Fisiologia*

*Organização do sistema respiratório*

*- Anatomia e Fisiologia*

*Organização do sistema genito-urinário (Ap. Urinário, Ap. Genital Masculino, Ap. Genital Feminino)*

*- Anatomia e Fisiologia Renal e Reprodutiva*

*Organização do Sistema Cardiovascular e Linfático:*

*- Anatomia e desenvolvimento embrionário*

*- Fisiologia Cardiovascular*

*.Organização do Sistema Nervoso:*

*- Anatomia e desenvolvimento embrionário.*

*- Órgãos dos sentidos*

*- Neurofisiologia.*

### **3.3.5. Syllabus:**

*Introduction:*

*- Concept of Anatomy: objectives and content of the Veterinary Anatomy.*

*- Basic morphofunctional characteristics in mammals, avian and teleost fish: anatomic regions. Organic systems and appliances. Anatomical position: axes, planes and landmarks of the head, trunk and extremities.*

*Anatomical nomenclature and terminology.*

*- Organization of the Locomotor System:*

*- Osteology, Arthrology, Myology.*

*- Muscle Physiology.*

*Organization of digestive tract and accessory glands*

*- Anatomy and Physiology*

*Organization of respiratory system*

*- Anatomy and Physiology:*

*Organization of Genito-Urinary (Ap. Urinary, Ap. Genital Male, Ap. Genital Female)*

*- Anatomy*

*- Renal and Reproductive Physiology*

*Organization of Cardiovascular system:*

*- Anatomy and embryonic development*

*- Cardiovascular Physiology*

*Organization of Nervous System:*

*- Anatomy and development*

*- Special senses:*

*- Neurophysiology*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O conteúdo programático permite aos alunos desenvolverem, através de conhecimentos de anatomia e fisiologia geral, capacidade de integração dos vários sistemas biológicos. A visão do animal saudável como*

*um sistema biológico cujo equilíbrio depende da interação dos vários subsistemas orgânicos permitirá compreender as consequências orgânicas da disfunção de cada um destes subsistemas. É necessário conhecer o funcionamento biológico adequado do organismo, para entender e reconhecer a disfunção do mesmo.*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The curriculum allows students to develop, through knowledge of anatomy and physiology, the integration capabilities of various biological systems. The view of healthy animals as a biological system whose equilibrium depends on the interplay of various organic subsystems will provide the knowledge to understand the physiological consequences of these subsystems dysfunction. It's necessary to know the proper biological functioning of the body, to understand and recognize the dysfunction.*

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

*O método de ensino baseia-se na:*

- *Exposição da matéria teórica através de videoprojecção,*
  - *Visualização de filmes descritivos*
  - *Observação e execução de tarefas práticas e laboratoriais.*
  - *Adequada articulação do programa teórico e prático,*
  - *Elaboração de apresentações individuais orais em powerpoint*
- Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching method is based on:*

- *Exposure of theoretical material through video projection,*
  - *Display of descriptive movies*
  - *Observation and implementing practical and laboratory tasks.*
  - *Adequate articulation of the theoretical and practical program*
  - *Preparation of individual oral presentations in powerpoint*
- Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*Com esta unidade curricular pretende-se essencialmente desenvolver competências ao nível da aprendizagem de alguns conceitos básicos – saber-saber, para a sua aplicação – Saber-Fazer – não só nas aulas de prática laboratorial, mas principalmente para uma aplicação ao longo do restante processo formativo.*

*Assim, as exposições do Docente serão utilizadas para enquadramento e compreensão de conceitos fundamentais para a realização das atividades práticas propostas.*

*Objetiva-se nesta unidade curricular, que o trabalho seja desenvolvido pelos próprios alunos não só de uma forma individual, mas também fomentando o trabalho em equipa.*

### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This course aims primarily to develop skills in learning some basics concepts - know-know, for application - Knowing-How - not only in laboratory practical classes, but primarily for an application over the remaining process formation.*

*Thus, exposure of Lecturer will be used for framing and understanding of fundamental concepts for the realization of learning activities.*

*Objective in this course is, that the work is developed by the students themselves not only on an individual basis, but also fostering teamwork.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

- *Aspinall, V., & Cappello, M. (2009). Introduction to Veterinary Anatomy and Physiology Textbook. (2ª edição). Oxford: Butterworth-Heinemann.*
- *Dyce, K.M., & Sack, W. (2009). Textbook of Veterinary Anatomy. (4ª edição). Philadelphia: Saunders.*
- *Hall, J. (2010). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. (12ª edição). Philadelphia: Saunders.*
- *Reece, W. (2009). Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals. Hoboken: Wiley-Blackwell*
- *Peter B. Moyle, Joseph J. Cech, Jr.(1996) Fishes: an introduction to ichthyology. (3rd edition). New Jersey: Prentice Hall*
- *Ostrander, Gary (2000)The Laboratory Fish (Handbook of Experimental Animals). Newark: Academic Press.*
- *Halver, J.E., Hardy R.W., Rust, MB. (2002) Nutritional Physiology. Fish Nutrition, (third edition), pp 367-452. Newark: Academic Press*

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Bioinformática*

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

*Prof. Doutor Sebastião Formosinho Sanches Simões (20 h)*

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

*Mestre Eng. José Ricardo Estevão Cabeças (32 h)*

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

*No final da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*

- Desenvolver estratégias para a abordagem in silico de informação biológica;*
- Usar software e bases de dados de índole biológica;*
- Utilizar ferramentas bioinformáticas, de preferência de domínio público, para a análise e anotações de informação biológica;*
- Utilizar métodos estatísticos capazes de analisar grandes quantidades de dados biológicos e prever estruturas e funções de biomoléculas;*
- Utilizar a bioinformática na optimização de produções biotecnológicas;*
- Dominar ferramentas bioinformáticas que permitam modelação e simulação de proteínas para modificações funcionais.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

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

- Develop strategies to address of biological information in silico;*
- Use software and databases of biological nature;*
- Using bioinformatic tools, preferably in the public domain for the analysis and annotation of biological information;*
- Use statistical methods to analyze large amounts of biological data to predict structures and functions of biomolecules;*
- Using bioinformatics in the optimization of biotechnological productions;*
- Mastering bioinformatic tools that enable modeling and simulation of proteins for functional changes.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Tecnologia de bases de dados e obtenção de dados biológicos*
- 2. Bases de Dados Biológicas (ADN, ARN e proteínas)*
- 3. Bioinformática na WWW*
- 4. Ferramentas de software para análise e predição de sequências biológicas*
- 5. Princípios de programação orientada à computação biológicas (Perl)*
- 6. Análise de sequências: padrões, alinhamentos, perfis, motivos*
- 7. Modelos estatísticos e probabilísticos para análise e predição de genes*
- 8. Modelos de Markov*
- 9. Programação Dinâmica*
- 10. Data Mining*
- 11. Processo de extracção de conhecimento*
- 12. Optimização*
- 13. Redes Neurais*
- 14. CBR e Algoritmos Genéticos*
- 15. Integração de Bases de Dados e Serviços Bioinformáticos*
- 16. Redes e computação de alto rendimento (computação paralela)*
- 17. Microarrays*
- 18. Bioinformática e Filogenia*
- 19. Modelação e simulação computacional da estrutura e função das proteínas*

### 3.3.5. Syllabus:

- 1. Technology databases and biological data*
- 2. Biological Databases (DNA, RNA and proteins)*
- 3. Bioinformatics (WWW)*
- 4. Software tools for analysis and prediction of biological sequences*
- 5. Principles of programming targeted at biological computing (Perl)*
- 6. Analysis of sequences: patterns, alignments, profiles, reasons*
- 7. Statistical and Probabilistic models for analysis and prediction of genes*
- 8. Markov Models*
- 9. Dynamic Programming*
- 10. Data Mining*

11. *Extraction process*
12. *Optimization*
13. *Neural Networks*
14. *CBR and Genetic Algorithms*
15. *Integration of Databases and Bioinformatic Services*
16. *networks and high performance computing (parallel computing)*
17. *Microarrays*
18. *Bioinformatics and Phylogenetics*
19. *Computational simulation and modeling of the structure and function of proteins*

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

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem se alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos propostos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed objectives for this unit could be achieved by the theoretical and practical development of the programmatic contents. In the workload plan for hours of planned contact and human and material resources available, meet the conditions to fulfill all their objectives.*

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

*Métodos Activos e Expositivos  
Participação, assiduidade e comportamento nas aulas  
Trabalhos escritos  
Provas de avaliação sumativa*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Active and expository methods  
Participation, attendance and behavior in class  
Papers  
Summative evaluation*

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

*Desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências em Bioinformática. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in bioinformatics. To optimize the knowledge demand is the expository method with active participation of the student and in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Baxevanis A. D., Ouellette B. F. F., 2004. *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins, Third Edition*
- Bourne P. E., Weissig H., 2003. *Structural Bioinformatics.*
- Durbin R., Eddy S. R., Krogh A., Mitchison G., 2004. *Biological Sequence Analysis : Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, Cambridge University Press*
- Mount D. W., 2004. *Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis*
- Neil C. J., Pavel A. P., 2004. *An Introduction to Bioinformatics Algorithms (Computational Molecular Biology)*
- Tisdall J., 2001. *Beginning Perl for Bioinformatics, O'Reilly Media Inc.*

**Mapa IV - Química e Biologia**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Química e Biologia*

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

*Prof. Doutor Sebastião José Formosinho Sanches Simões (34 h)*

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

*Prof. Doutor Rui Miguel de Aguiar Pinto (64 h)*

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

*Química:*

- *Descrever as propriedades da matéria em termos da sua estrutura interna, arranjo e inter-relação das suas partes*
- *Compreender problemas em Química aplicada a diversos domínios*
- *Efectuar cálculos necessários para a preparação de soluções*
- *Manusear material de laboratório*
- *Conhecer os cuidados com o material a utilizar*
- *Realizar montagens em laboratório*

*Biologia:*

- *Conceitos de organização dos seres vivos e explorá-los face à evolução do conhecimento científico*
- *Aspectos relacionados com a biologia celular, estrutura e função*
- *Integrar o funcionamento dos seres vivos nas interações com os ecossistemas e nos potenciais sistemas produtivos de carácter biotecnológico*
- *Ter competências laboratoriais básicas no âmbito da microscopia óptica e da citoquímica*
- *Ter capacidade de interpretação e análise das matérias leccionadas e consolidar conhecimentos teóricos*
- *Ser capaz de analisar/interpretar os resultados obtidos recorrendo a bibliografia recomendada*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Chemistry:*

- *Describe the properties of matter internal structure, arrangement and interrelationship of its parts*
- *Understand problems of applied chemistry to various fields*
- *Perform the necessary calculations to prepare solutions*
- *Handle correctly labware*
- *Understand the care of the material to use*
- *Perform assemblies in the laboratory*

*Biology:*

- *Concepts of organization of the living beings and related to the developments in scientific knowledge*
- *Aspects of cell biology, functional and structural perspective*
- *Integrate knowledge in the overall functioning of living organisms and their interactions with the ecosystems in which they operate, as well as the classic and potential biotechnological production systems agrarian character*
- *Have basic laboratory skills in optics and microscopy cytochemistry*
- *Capacity for interpretation and analysis of subjects taught and consolidate theoretical knowledge*
- *Be able to analyse/justify results obtained using the recommended bibliography*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Química:*

*Estados da matéria. Misturas homo/heterogéneas. Soluções, solubilidade de gases. Ligação química, iónica e covalente. Electronegatividade. Polaridade molecular. Ligação metálica. Energias de ligação. Orbitais moleculares e atómicas. Forças intermoleculares. Entalpia. Conservação da energia. Energia de Gibbs. Reacções químicas espontâneas. Entropia. Equilíbrio químico. Velocidade reaccional. Cinética e equilíbrio. Electrólitos. Dissociação. Ácidos e bases. Titulações. Produto de solubilidade. Potencial redox. Força electromotriz. Potenciómetro. Acumuladores.*

*Biologia:*

*Teoria Celular e Seres Vivo. Vírus. Organização celular classificação dos Seres Vivos. Célula pro/eucariótica. Composição química, estrutura e funções das estruturas celulares. Hialoplasma e Mitocôndria. Principais tipos de plastos. Fotossíntese (planta) C3, C4 e CAM. Peroxissomas: Ciclo do Glioxilato e Fotorrespiração. Composição química e relações funcionais entre: RE, C. Golgi e lisossomas. Núcleo em divisão.*

### 3.3.5. Syllabus:

*Chemistry:*

*States of matter. Homo/heterogeneous mixtures. Solutions, solubility of gases. Chemical, ionic and covalent bond. Electronegativity. Molecular polarity. Metallic bond. Binding energies. Molecular and atomic orbitals. Intermolecular forces. Enthalpy. Conservation of energy. Gibbs energy. Spontaneous chemical reactions. Entropy. Chemical equilibrium. Reaction speed. Kinetic and equilibrium. Electrolytes. Dissociation. Acids and bases. Titrations. Solubility product. Potential Redox. Electromotive force. Potentiometer. Accumulators.*

**Biology:**

*Cell theory and concept of Being Alive. Virus. Pro/eukaryotic cell. Chemical composition, structure and functions of the major cell structures. Hialoplasma and Mitochondria. Plastids. photosynthesis in C3, C4 and CAM; Peroxisomes: Glyoxylate Cycle and Photorespiration. Chemical composition and morpho-functional relations: endoplasmic reticulum, Golgi apparatus and lysosomes. Core division*

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

*Todos os objetivos propostos para esta unidade curricular podem ser alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para as horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objetivos propostos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed objectives for this unit can be achieved by the theoretical and practical development of the programmatic contents. In the workload plan for hours of planned contact and human and material resources available, meet the conditions to fulfill all their objectives .*

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

*Métodos expositivo e participativo  
Participação, assiduidade e comportamento nas aulas  
Trabalhos escritos  
Provas de avaliação sumativa*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Active and expository methods  
Participation, attendance and behavior in class  
Papers  
Summative evaluation*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimentos de conhecimentos, aptidões e competências em Química e Biologia. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in chemistry and biology. To optimize the knowledge demand is the expository method with active participation of the student and in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Campos, L. S. (1987). *Guia dos compostos orgânicos e bioquímicos*. Odivelas: Europress.
- Campos, L. S. (1998). *Entender a Bioquímica: O metabolismo fundamental em animais e plantas*. Lisboa: Escolar Editora.
- Carlson, B. M. (2007). *Principles of regenerative biology*. Salt lake City: Academic Press.
- Chang, R., & Goldsby, K. (2012). *Chemistry*. Boston: McGraw-Hill.

**Mapa IV - Higiene e Segurança Laboratorial**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Higiene e Segurança Laboratorial*

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

*Prof. Doutora Ana Inês Rebelo Crespo (20 h)*

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

*Mestre Ana Rute Bertão Duarte (64 h)*

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

- *Conhecer os conceitos de Higiene e Segurança Laboratorial*
- *Compreender a Importância das boas práticas de higiene na manutenção da saúde humana, animal e ambiental*
- *Dominar técnicas de higienização*
- *Conhecer regras básicas de saúde ambiental e tratamento de resíduos*
- *Interiorizar uma cultura de prevenção, adquirindo comportamentos seguros no domínio da Segurança, HST*
- *Identificar os perigos para a segurança física, propondo medidas preventivas e/ou correctivas*
- *Conhecer a prevenção e protecção no manuseamento de equipamentos, material e reagentes*
- *Pôr em prática os princípios de prevenção, nomeadamente com prioridade da protecção colectiva em relação à utilização supletiva da protecção individual*
- *Colaborar nas actuações de prevenção básicas, como ordem, limpeza, sanificação, sinalização e manutenção*
- *Conhecer sinalização de segurança e emergência*
- *Participar na aplicação de planos de emergência (incêndios, evacuação e primeiros socorros)*

### **3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Acknowledge the concepts of Hygiene and Laboratorial Safety*
- *Understand the importance of good hygiene practices to maintain human, animal and environmental health*
- *Fully understand and implement hygienization practices*
- *Acknowledge basic environmental health rules and residues treatment*
- *Internalizing a true culture of prevention, acquiring safe behaviors in the field of SHHW*
- *Identify hazards to the physical safety of workers, proposing preventive and / or corrective actions*
- *Recognize prevention and protection in handling equipment, material and reagents*
- *To implement the general principles of prevention, namely regarding the priority of collective protection in relation to supplementary use of personal protection*
- *Collaborate in the performances of basic prevention such as the order, cleanliness, signalling and general maintenance*
- *Know safety and emergency signs*
- *Participate in the implementation of emergency plans (firefighting, evacuation and first aid)*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Regras de Higiene e Segurança*
  - a. Conceitos básicos de limpeza, higienização e desinfecção*
  - b. Legislação e normalização aplicáveis*
  - c. Regras gerais de segurança laboratorial*
- 2. Perigos laboratoriais*
- 3. Protecção pessoal*
  - a. Equipamento de protecção pessoal*
- 4. Equipamentos de protecção colectiva*
  - a. Sistemas de exaustão*
  - b. Cabines de biossegurança*
  - c. Câmaras de fluxo laminar*
- 5. Rotulagem de produtos e sinalização de segurança*
- 6. Armazenamento químico*
- 7. Maneio de resíduos*
  - a. Produção e tratamento de resíduos*
  - b. Legislação aplicável*
- 8. Acidentes*
  - a. Análise de riscos*
  - b. Profilaxia médico-sanitária*
- 9. Medidas preventivas/protecção*

### **3.3.5. Syllabus:**

- 1. Safety rules*
  - a. Basic notions*
  - b. Current legislation and applicable normalization*
  - c. General laboratorial safety guidelines*
- 2. Lab hazards*
- 3. Personal protection*
  - a. Personal protective equipment*
- 4. Collective protection equipment*
  - a. Fume hoods*
  - b. Biosafety cabinets*
  - c. Laminar airflow cabinets*
- 5. Products labelling*
- 6. Chemicals storage*

7. Waste management
  - a. Production and treatment of residues
  - b. Applicable legislation
8. Accidents
  - a. Risk assessment
  - b. Profilactic measures
9. Preventive/protective measures

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

*Os alunos são questionados durante as aulas relativamente a conceitos e questões de matéria leccionada anteriormente para verificar se a informação tem sido integrada e se são capazes de resolver por si próprios situações com as quais se deparam na rotina laboratorial.*

*Durante as aulas os alunos devem identificar situações de risco e propôr soluções, bem como identificar situações em que as regras gerais de segurança são cumpridas. Desta forma conseguimos verificar se os alunos atingem os objetivos propostos nesta UC.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Students are asked during class for ideas and issues related to prior teachings to check whether the information has been integrated and if they are able to solve themselves situations they encounter in the laboratory routine.*

*During the classes students must identify risks and propose solutions, and identify situations where the general safety rules are met. This enables us to verify whether the students reach the objectives proposed in this UC.*

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

1. Método expositivo
2. Observação e execução de tarefas práticas e laboratoriais
3. Estudo e análise de situações nos laboratórios da universidade
4. Análise de legislação
5. Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

1. Lectures using ppt presentations
2. Observation and execution of practical duties during the procedure
3. Study and analysis of different situations within the university labs
4. Assessment to applicable legislation
5. Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)

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

*Com esta unidade curricular pretende-se essencialmente desenvolver competências e consciencializar os alunos para a actividade quotidiana em ambiente laboratorial, de forma segura, salvaguardando assim a sua integridade física, a dos que o rodeiam e a do meio ambiente no geral. Está igualmente implícita a aprendizagem de conceitos básicos pelo que as exposições do Docente serão utilizadas para enquadramento e compreensão de conceitos fundamentais para a realização das actividades práticas propostas.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*With this curricular unit we intend mainly to develop competences and awareness of the students for the daily laboratorial practice, with safety, therefore preserving their physical integrity, the ones that surround them and the environment in general. It is equally implicit the acquisition of fundamental concepts, and therefore, the Teacher's expositions will be used to frame and understand the fundamental concepts to perform the practical activities proposed.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Crockett, J.M. (2011). *Laboratory safety for undergraduates*. *Journal of Chemical Health & Safety*. 18(4), 16-25.
- European Agency for Safety and Health at Work - OSHA. (2011). *Checklist for the prevention of accidents in laboratories*. Bilbao: Spain. Retrieved from: <http://www.osha.europa.eu>.
- Foster, B.L. (2003). *Principles of laboratory safety management in academia*. *Chemical Health & Safety*. 10 (2), 13-16.
- Furr, A. K. (2000). *CRC Handbook of laboratory safety*. Boca Raton: CRC Press.
- Miguel, A.S.S.R. (2005). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho (8ª ed)*. Porto: Porto Editora.

## Mapa IV - Biologia Celular e Molecular

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Biologia Celular e Molecular*

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

*Prof. Doutora Sofia Alexandra Giestas Cancela Duarte (65 h)*

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

*Mestre Ana Catarina Pais dos Santos Figueira (a concluir Doutoramento Jul. 2015) (65h)*

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

*Na unidade curricular de Biologia Celular e Molecular pretende-se que os alunos adquiram um conjunto de conhecimentos que lhes permitirá:*

- Dominar as técnicas básicas da biologia celular e molecular;*
- compreender os mecanismos da fisiologia e da fisiopatologia da célula;*
- entender que o conhecimento científico está em permanente evolução, exigindo por isso por parte dos profissionais envolvidos nas ciências da saúde uma aprendizagem contínua;*
- desenvolver uma capacidade crítica relativa aos resultados obtidos em laboratório e o gosto pela leitura de artigos científicos e livros, no fundo pelas fontes do conhecimento.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*In the course of Cell and Molecular Biology is intended for students to acquire a body of knowledge that will enable them to:*

- dominate the basic techniques of molecular and cellular biology;*
- understand the mechanisms of physiology and pathophysiology of the cell;*
- understand that scientific knowledge is continually evolving, requiring a continuous learning;*
- develop a critical capacity on the results obtained in the laboratory and also on the scientific articles of the area.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

#### **TEÓRICO**

- 1. Ácido desoxirribonucleico (ADN): estrutura, organização e função. O ciclo celular e sua regulação.*
- 2. Replicação do ADN: objectivo, curso e enzimas envolvidas.*
- 3. Transcrição do ADN: objectivo, curso e enzimas envolvidas.*
- 4. Síntese do ácido ribonucleico (ARN): estrutura e processamento do ARN sintetizado.*
- 5. Tradução e síntese proteica: objectivos e papel dos ribossomas.*
- 6. Distribuição das proteínas pelos organelos, após a tradução.*
- 7. Tecnologia de DNA.*

#### **PRÁTICO**

- 1. Recolha, processamento e armazenamento de amostras biológicas para diagnóstico celular e molecular;*
- 2. Medição e diluições em laboratório;*
- 3. Ensaio de viabilidade celular;*
- 4. Técnicas de lise celular;*
- 5. PCR;*
- 6. DNA fingerprinting e análise dos mapas de restrição;*
- 7. Purificação de proteínas;*
- 8. Western blot e SDS-PAGE;*
- 9. Imunohistoquímica; Anticorpos monoclonais e policlonais;*
- 10. Optimização e validação de métodos;*
- 11. Análise de artigos científicos.*

### 3.3.5. Syllabus:

#### **THEORETICAL**

- 1. Deoxyribonucleic acid (DNA): structure, organization and function. The cell cycle and its regulation;*
- 2. DNA replication: objective, process and involved enzymes;*
- 3. Transcription of DNA: objective, process and involved enzymes;*
- 4. Synthesis of ribonucleic acid (RNA): structure and processing of synthetic ARN;*
- 5. Translation and protein synthesis: objectives and ribosome role;*
- 6. Distribution of proteins by organelles, after translation;*
- 7. DNA technology.*

#### **PRACTICAL**

1. Collection, processing and storage of biological samples for cellular and molecular diagnosis;
2. Measurement and dilution techniques;
3. Cellular viability assays;
4. Techniques of cellular lysis;
5. PCR;
6. DNA fingerprinting;
7. Protein purification;
8. Western blot and SDS-PAGE;
9. Immunohistochemistry; monoclonal and polyclonal antibodies;
10. Optimization and validation of methods;
11. Analysis of scientific papers.

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

*Esta unidade curricular dará especial relevância às actividades laboratoriais de forma a preparar o perfil de competências na área da biologia molecular e do diagnóstico molecular e celular.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This curricular unit will give special relevance to lab activities to prepare the profile of skills in the field of molecular biology and molecular and cellular diagnostics*

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

*Método expositivo da matéria teórica, através de diapositivos, discussão de artigos científicos e visualização de filmes. Execução de técnicas laboratoriais e interpretação e discussão. Será mantida uma adequada articulação entre o programa teórico e prático.*

**AVALIAÇÃO**

*Avaliação Contínua*

- a) Qualidade da participação nas sessões de contacto teóricas e práticas - 10% [Este parâmetro é definido com base em 4 itens: 1) Assiduidade, 2) Pontualidade, 3) Comportamento/atitude nas sessões 4) Participação e empenho em trabalhos realizados durante as sessões].
  - b) Provas de avaliação sumativa - 45% [Sessões teóricas]
  - c) Prova de Perícia em actividades laboratoriais - 35% [Avaliação das competências práticas adquiridas em contexto laboratorial]
  - d) Outros parâmetros: trabalho interdisciplinar - 10%
- Avaliação Final (exame final)*  
*O cálculo da classificação final resultará da seguinte média ponderada: Nota Final = Componente teórica [60%] + Componente prática [40%]*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expositive method, through slides, discussion of scientific papers and movies visualization. It will also be executed by students laboratorial techniques being the corresponding results interpreted and discussed together. An adequate articulation of theoretical and practical program will be maintained.*

**EVALUATION**

*Continual evaluation*

- a) Quality of participation in both theoretical and practical contact sessions – 10% [This parameter is defined according to four criteria: 1) assiduity, 2) punctuality, 3) Behavior/atitude during sessions, 4) participation and effort in the works performed during the sections]
  - b) Sumative evaluation tests – 45% [Theoretical sessions]
  - c) Lab skill tests – 35%
  - d) Other parameters: interdisciplinary work - 10%
- Final evaluation (final exam)*  
*The final classification will result from the following calculation: Final classification = Theoretical [60%] + Practical [40%]*

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

*Com esta unidade curricular pretende-se essencialmente desenvolver competências de raciocínio, de modo que os alunos consigam entender qual a correlação entre alterações celulares e moleculares e a fisiologia celular. Em simultâneo pretende-se que os alunos adquiram capacidade laboratorial para que possam saber qual a melhor técnica para fazer um diagnóstico celular e/ou molecular, bem como interpretação dos resultados.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This course aims to develop skills primarily at the level of reasoning, so that students can understand what is the correlation between cellular and molecular changes and cellular physiology. At the same time it is intended that students acquire laboratory capacity so you know the best technique to diagnose cellular and / or molecular alterations, as well as the interpretation of results.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

- Alberts, B., Bray, D., Johnson, A., Julian, L., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (1999). *Fundamentos da Biologia Celular*. Porto Alegre: Artmed
- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D., Darnell, J. (2000). *Molecular Cell Biology*. New York: Freeman and Company.
- Videira, A. (2001). *Engenharia Genética Princípios e Aplicações*. Lisboa: Lidel.

## **Mapa IV - Biofísica**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Biofísica*

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

*Mestre Eng. José Ricardo Estevão Cabeças (50 h)*

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

*<sem resposta>*

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

*A unidade curricular de Biofísica tem como objectivo principal sensibilizar os alunos para a importância dos princípios físicos nos processos fisiológicos dos seres vivos. Os alunos devem adquirir competências que lhes permitam desenvolver métodos de raciocínio lógico para aplicar correctamente na resolução de aspectos práticos da sua actividade futura.*

*As competências adquiridas devem:*

- *Facultar ao aluno a capacidade de interpretar, avaliar e resolver, de forma crítica e fundamentada, problemas relacionados com os mecanismos de funcionamento dos sistemas biológicos.*
- *Facultar ao aluno a capacidade de autoaprendizagem, análise e decisão de aspectos relacionados com a sua futura actividade profissional.*

*A unidade curricular tem por objectivo transmitir conhecimentos aos alunos sobre:*

- *conceitos gerais de física*
- *conceitos gerais de física em fisiologia e patologia animal e as suas aplicações;*
- *conceitos gerais de física em semiologia, na terapêutica e as suas aplicações.*

### **3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The main goal of the Biophysics curricular unit is to sensitize students to the importance of physical principles in the physiological processes in living beings. Students should acquire skills that will help them to develop methods of logical reasoning to apply correctly in solving practical aspects of its future professional activity.*

*The skills acquired should:*

- *Provide the student with the ability to interpret, evaluate and solve problems related with the functioning mechanisms of the biological systems.*
- *Provide the student with the ability to self-learning, analysis and decision aspects related to their future professional activity.*

*The course aims to impart knowledge to students about:*

- *General concepts of physics*
- *General concepts of physics in animal physiology, pathology and its applications;*
- *General concepts of physics in semiotics, therapeutics and its applications.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução à Física*

*1.1 Conceitos gerais*

*Os estados físicos da matéria - corpos dos seres vivos*

*As unidades SI*

*1.2 Equipamentos e Sensores.*

*Equipamentos de avaliação física*

*1.3 Materiais e Biomateriais - conceito e caracterização estrutural e funcional*

*Física em Fisiologia e Patologia*

*II.1 Mecânica aplicada aos seres vivos*

*Análise do movimento de corpos biológicos em condições normais e patologia*

*II.2 Gases - aspectos gerais*

*As trocas gasosas nos aparelhos respiratórios*

*II.3 Fluidos*

*Circulação Sanguínea e Linfática - aspectos físicos gerais na saúde e na doença*

*II.4 Sistema Nervoso e Órgãos dos sentidos*

*Corrente eléctrica e campos electromagnéticos*

*Informação no sistema nervoso e órgãos dos sentidos*

*II.5 Condições ambientais e saúde - luminosidade, temperatura, pressão, humidade, e composição elemental*

*Física em Semiologia a e Terapêutica*

*III.1 Terapêutica com Radiações e Semiologia Laboratorial*

*Radiações ionizantes e campos electromagnéticos*

*Imagiologia e Telemedicina*

**3.3.5. Syllabus:**

*Introduction to Physics*

*I.1 General concepts*

*The physical states of matter - bodies of living beings.*

*SI units.*

*I.2 Equipment and Sensors.*

*Equipment for physical assessment*

*I.3 Materials and Biomaterials - concept and structural and functional characterization.*

*Physics in Physiology and Pathology*

*II.1 Mechanics applied to living beings*

*Motion analysis of biological bodies in normal and disease conditions.*

*II.2 Gases - General aspects.*

*Gas exchange in respiratory*

*II.3 Fluids*

*Blood Circulation and Lymphatic - general physical aspects in health and disease.*

*II.4 Nervous System and Special Senses*

*Electric current and electromagnetic fields*

*Information in the nervous system and sense organs*

*II.5 health and environmental conditions - light, temperature, pressure, moisture, and elemental composition.*

*Physics in the Semiology and Therapeutics*

*III.1 Therapy with Radiation Laboratory and Semiology*

*Ionizing radiations and electromagnetic fields*

*Imaging and Telemedicine*

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

*Os conceitos de física adquiridos nesta unidade curricular são imprescindíveis para que os alunos possam obter um conhecimento aprofundado da fisiologia, patologia, semiologia e terapêutica e as suas aplicações na seu futuro profissional*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The physics concepts acquired in this course are essential for students to obtain a thorough understanding of the physiology, pathology, semiology and therapeutics and their applications in their future professional activity.*

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

*Métodos Activos e Expositivos*

*Participação, assiduidade e comportamento nas aulas*

*Trabalhos escritos*

*Provas de avaliação sumativa*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Active and expository methods*

*Participation, attendance and behavior in class*

*Papers*

*Summative evaluation*

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

*O método de ensino a utilizar permitirá aos alunos adquirir competências necessárias para atingirem com o sucesso os objectivos da Unidade Curricular*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The teaching methodologies will enable students to acquire the skills necessary to successfully achieve the objectives*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Glaser, R. (2012). *Biophysics – an introduction*. (2ª edição). Berlin: Springer.
- Pedroso de Lima, J. J. (2005). *Biofísica Médica*. (2ª edição). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra
- Plonsey, R., & Barr, R. C. (2007). *Bioelectricity*. (3ª edição). Berlin: Springer.

**Mapa IV - Histotecnologia**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Histotecnologia*

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Mestre Ana Catarina Pais dos Santos Figueira (a concluir Doutoramento Jul. 2015) (49 h)*

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

*Dra. Carla Alexandra Costa Santos (49 h)*

**3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**  
*Pretende-se que os Alunos adquiram competências que lhes permitam:*

- 1. Utilizar correctamente o microscópio óptico, como instrumento indispensável ao estudo histológico;*
- 2. Identificar células eucariotas e os organitos que as constituem;*
- 3. Conhecer e distinguir a estrutura e ultra-estrutura dos diferentes tipos de tecidos animais.*
- 4. Adquirir métodos de auto-aprendizagem e trabalho de equipa num contexto de multidisciplinaridade.*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- 1. Correctly use of light microscope in practical classes, as an indispensable tool to learn histology.*
- 2. Identify the main organelles of eukaryotic cells.*
- 3. Identify, and distinguish the histological structure and ultrastructure of the main types of animal tissues.*
- 4. Acquire methods of self based learning individually and in a group, in a multidisciplinary context*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Noções históricas de Histologia e Embriologia. Microscópio. Tipos de microscópio.*
- 2. O processamento histológico de rotina.*
- 3. Corantes ácidos, básicos e neutros. Corantes vitais. Impregnação metálica.*
- 4. Corantes naturais e sintéticos. Corantes metacromáticos.*
- 5. Método de criofatura-réplica. Imunohistoquímica: noções gerais.*
- 6. Morfologia - características estruturais e ultraestruturais, bem como histo-fisiologia, dos diferentes tecidos:*
- 7. Tecido epitelial: epitélios de revestimento e epitélios glandulares, glândulas e secreção.*
- 8. Tecido conjuntivo propriamente dito; classificação.*
- 9. Tecido adiposo unilocular e multilocular.*
- 10. Tecido cartilágneo.*
- 11. Tecido ósseo e Ossificação (endocondral e intramembranosa).*
- 12. Sangue.*
- 13. Tecido muscular.*
- 14. Tecido e sistema nervoso.*

**3.3.5. Syllabus:**

- 1. Historical notions of Histology and Embryology. Microscope. Types microscop*
- 2. Routine histology methods.*
- 3 Acidic, basic and neutral dyes. Vital dyes. Metal impregnation.*
- 4 Natural and synthetic dyes. Metachromatic dyes.*
- 5. Method of freeze-fracture replica. Immunohistochemistry: general notions.*
- 6. Study the morphology, sctruture and ultra-structure of the basic types of tissue:*
- 7. Epithelium (surface or glandular)*
- 8. Connective tissue proper and special.*

- 9. Cartilage.
- 10. Bone.
- 11. Blood.
- 12. Muscle.
- 13. Nervous tissue.

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

*A Histotecnologia como parte das ciências fundamentais complementa o conhecimento adquirido em Anatomia permite aos alunos obter informação sobre os principais tipos de tecidos no organismo e sua origem embrionária, de forma a que possam futuramente aplicar estes conhecimentos. A utilização de ferramentas laboratoriais e técnicas (observação de peças anatómicas, sua colheita e processamento histológico, realização de preparações histológicas e sua coloração bem como a posterior observação dos tipos de tecidos ao microscópio etc.) é vital para a compreensão da estrutura e ultraestrutura microscópica dos órgãos e está na base da compreensão da patofisiologia das doenças.*

*Em suma esta U.C. dá especial relevância à actividade laboratorial, encorajando o estudo individual e o espírito crítico, de forma a preparar o perfil de competências globais no âmbito das ciências veterinárias.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Histotechnology as a basic science is at the foundation of the understanding of the normal constitution and function of tissues and organs. This knowledge will enable to understand the mechanisms of disease needed to perform clinical activity. Using laboratory and technical tools (observing anatomical pieces, cutting and processing samples, staining slides and microscope observation of several tissue samples.) is essential to understanding the structure and ultrastructure of tissues and organs facilitating the understanding of pathophysiology of diseases. This curricular unit will give special relevance to the laboratory activity, encouraging individual study and critical thinking, in order to prepare the global competences profile for veterinary sciences.*

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

*- Qualidade da Participação nas sessões de contacto - 25%*

*Avaliada pela participação nas sessões de contacto e resposta oral/escrita a questões, elaboração de descrições de lâminas, correcta utilização do microscópio*

*Relatórios histológicos individuais sobre lâminas observadas nas sessões de contacto práticas*

*- Perícia em actividades/tarefas práticas e laboratoriais - 30% (no final do semestre), sobre 2 lâminas sorteadas que abrangem todo o programa prático. Descrição histológica escrita das 2 e uma defendida também oralmente (o aluno tem que apontar e mostrar ao docente as estruturas que observou na lâmina).*

*- Provas de avaliação sumativa teórica - 45% com perguntas de escolha múltipla e perguntas de resposta curta. Relativamente aos métodos de ensino e avaliação, será dada ênfase particular aos métodos activos – trabalho a desenvolver pelos próprios alunos – “hands on” com o material didático disponível e seu envolvimento permanente na avaliação de resultados.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*- Quality of participation in contact sessions - 25%*

*Assessed by participation in contact sessions and oral response / written questions, preparing descriptions of blades, proper use of the microscope*

*Individual reports on histological slides observed in practical contact sessions*

*- Expertise in activities / practices and laboratory tasks - 30% (at the end of the semester), on two blades drawn covering all practical program. Histological written description of 2:01 also defended orally (the student have to point and show the teacher the structures observed on the blade).*

*- Evidence of theoretical summative assessment - 45% with multiple choice questions and short answer questions.*

*Concerning methods of teaching and assessment, particular emphasis will be given to active methods - work done by students themselves - "hands on" with the teaching material available and its continuing involvement in the evaluation of results.*

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

*Com esta unidade curricular pretende-se desenvolver competências ao nível do saber-fazer, em aspectos da actividade laboratorial associada à clínica, estando também implícita a aprendizagem de alguns conceitos básicos – saber-saber. A exposição de conteúdos pela Docente é utilizada para enquadramento e compreensão de conceitos fundamentais para a realização das actividades laboratoriais práticas propostas.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*With this curricular unit we intend mainly to develop competences regarding the know-how, in some laboratory activity with correlation with future clinical aspects, being also implicit the learning of some basic*

knowledge concepts. Thus, the Teacher's expositions will be used to enclose and facilitate the understanding of the fundamental concepts, allowing students to perform the proposed practical laboratory activities. Both for the teaching and evaluation methodology, the focus will be on the active methods – work to be done by students themselves – hands on -with the histological material (slides, atlas, web) available and their permanent participation in evaluation of the results – individually and in group.

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- Bacha Jr, W. J. & Bacha, L. M. (2000). *Color Atlas of Veterinary Histology*. (2ª edição). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Banks, W. J. (1993). *Applied Veterinary Histology*. (3ª edição). St. Louis: Mosby.
- Burkitt, H. George; Young, B. Heath, J. W., & Deakin, P. J. (2006). *Wheater's Functional Histology. A Text and Colour Atlas*. (5ª edição). Edimburgo: Churchill Livingstone Elsevier.
- Eurell, J., & Frappier, B.L. (2006). *Dellmann's Textbook of Veterinary Histology*. (6ª edição). Oxford: Blackwell Publishing.
- Junqueira, L. C. & Carneiro, J. (1999). *Histologia Básica*. (9ª Edição). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Ortiz, A. G., & Rodríguez, A. B. (2004). *Tratado de Histología Veterinaria*. Barcelona: Masson.
- Paniagua, R., Nistal, M., Sesma, P., Uría, M. A., Fraile, B., Anadón, R., Sáez, F. J., & Miguel, M. P. (1997). *Citología y Histología Vegetal y Animal, Biología de las células y tejidos animales y vegetales*. Madrid: McGraw-Hill

## Mapa IV - Bioquímica Clínica

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Bioquímica Clínica*

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

*Prof. Doutora Liliana Cristina Pereira Montezinho (66 h)*

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

*Mestre Eduardo Leitão Costa (66 h)*

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

- *Saber aplicar os conhecimentos de bioquímica na compreensão de doenças*
- *Desenvolver capacidade de análise e diagnóstico*
- *Compreender e executar várias técnicas laboratoriais de bioquímica*
- *Escrever relatórios científicos*
- *Trabalhar em equipa e ter sentido crítico*
- *Compreender e interpretar testes de bioquímica clínica*
- *Compreender as bases científicas e a aplicação clínica de uma grande variedade de testes laboratoriais de bioquímica utilizados para o diagnóstico de várias doenças*
- *Proporcionar conhecimentos indispensáveis para a correcta avaliação das alterações hemato-bioquímicas e do metabolismo que ocorrem associadas a diferentes patologias*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- *Be able to apply the knowledge in biochemistry in the understanding of diseases*
- *Develop analytic and diagnostic skills*
- *Understand and perform different laboratory biochemistry methods*
- *Write scientific reports*
- *Work in a team and have self-critical thinking*
- *Understand and interpret laboratory tests of clinical biochemistry*
- *Understand the scientific background and clinical application of a wide range of biochemical laboratory tests used for the diagnosis of several diseases*
- *Provide knowledge to correctly evaluate changes hemato-biochemical and metabolic that occur in different pathologic state*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Programa teórico*

- *Conceito de Bioquímica clínica*
- *Princípios gerais de testes laboratoriais e de diagnóstico*
- *Hematologia clínica*
- *Fluidos, eletrólitos e equilíbrio ácido-base*
- *Proteínas e enzimas com relevância clínica*

- Endocrinologia e determinações hormonais
- Metabolismo dos hidratos de carbono, lípidos e proteínas
- Estudo bioquímico-clínico da função renal
- Estudo bioquímico-clínico da função hepática
- Estudo bioquímico-clínico da função pancreática
- Marcadores bioquímicos do metabolismo ósseo
- Marcadores tumorais

#### Programa prático

- Determinação e interpretação clínica da glicémia e curva glicémica. Interpretação do teste de tolerância oral à glicose. - - Determinação colesterol, TG, HDL. Determinação proteína total, albumina. Determinação ureia, ácido úrico, creatinina. - Determinação bilirrubina T, aspartato amino-transferase, fosfatase alcalina.
- Apresentação e discussão de casos clínico-laboratoriais

### 3.3.5. Syllabus:

#### Theoretical program

- Introduction to clinical biochemistry
- General principles of laboratory testing and diagnosis
- Clinical haematology
- Fluid, electrolytes and acid-base balance
- Proteins and enzymes with clinical relevance
- Endocrinology and hormone determination
- Metabolism of carbohydrates, lipids and proteins
- Biochemical and clinical study of renal function
- Biochemical and clinical study of liver function
- Biochemical and clinical study of pancreatic function
- Biochemical markers of the bone metabolism
- Tumor markers

#### Practical program

- Determination and clinical interpretation of blood glucose and glycaemic curve. Interpretation of oral glucose tolerance test. Cholesterol, TG and HDL determination.
- Determination of total protein, albumin. Determination of urea, uric acid, creatinine.
- Determination of bilirubin, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase. Presentation and discussion of clinical and laboratory cases.

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

*A bioquímica clínica refere-se à análise de diversos analitos – substratos, enzimas, hormonas, etc - em materiais de origem biológica, e à sua utilização no diagnóstico e monitorização de doenças. A disciplina de bioquímica clínica tem por objectivo dar aos alunos não só uma formação teórico e prática sobre os métodos bioquímicos aplicados ao estudo de diferentes patologias, assim como a interpretação dos resultados analíticos quer no diagnóstico como no tratamento de doenças em animais.*

*Em resumo, a disciplina de bioquímica clínica tem como objectivo preparar os alunos de ciências bioveterinárias para a execução de um estudo clínico-laboratorial e para a correcta interpretação dos resultados analíticos em diferentes contextos clínicos.*

### 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Clinical biochemistry refers to the analysis of a wide variety of substances- substrates, enzymes, hormones, etc- in biologic samples and their use in the diagnosis and monitoring of diseases. The subject of clinical biochemistry aims not only to provide the theoretical and practical background about biochemical methods to apply in the evaluation of different diseases, but also to interpret the analytical results in diagnosis and treatment of diseases in animals.*

*In summary, the subject of clinical biochemistry has the objective of preparing students from bioveterinary sciences to execute a clinical-laboratorial investigation and to interpret the analytical results in different clinical contexts.*

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

1. Aulas ilustradas com projecção de diapositivos
2. Observação e execução de tarefas práticas e laboratoriais. Nas aulas laboratoriais quantificam-se parâmetros de aplicação clínica em diferentes amostras biológicas
3. Análise de artigos científicos
4. Estudo e interpretação de casos clínicos
5. Apresentação de trabalhos pelos alunos

#### Avaliação Contínua

1. A avaliação da componente teórica é feita pela realização de duas provas escritas (55%)

## **2. A avaliação das aulas práticas incluirá**

**a. Realização de trabalhos práticos e elaboração do respectivo relatório, a entregar no final de cada aula prática, de acordo com as regras previamente definidas (15%)**

**b. Pesquisa científica como apoio à elaboração de trabalhos escritos (5%)**

**c. Resolução de casos clínicos práticos (10%)**

**3. Dissertação final: apresentação escrita e oral dos resultados obtidos ao longo das aulas práticas laboratoriais, e interpretação dos mecanismos bioquímicos (15%)**

**Avaliação Final: Exame Escrito e prático (60%+40%)**

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

**1. Illustrated classes with projection of slides**

**2. Observation and execution of practices and laboratory tasks. In laboratory classes different parameters for clinical application will be measured in different biological samples**

**3. Analysis of scientific articles**

**3. Study and interpretation of clinical cases**

**4. Presentations by the students**

#### **Continuous Assessment**

**1. The assessment of the theoretical component is made by performing two written tests (55%)**

**2. The assessment of practical theoretical classes include**

**a. Practical work and preparation of the report to be delivered at the end of each practice session, according to previously defined rules (15%)**

**b. Scientific research to support the preparation of written work (5%)**

**c. Solving practical clinical cases (10%)**

**3. Final Dissertation: written and oral presentation of the results obtained along the laboratory classes, and interpretation of biochemical mechanisms (15%)**

**Final Assessment: Written exam and Practice (60%+40%)**

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

*Com esta unidade curricular pretende-se que os alunos desenvolvam conhecimentos indispensáveis para a avaliação correcta das alterações bioquímicas associadas a diferentes patologias em animais. Em simultâneo pretende-se que os alunos adquiram capacidade laboratorial para que possam saber qual a melhor técnica para fazer um diagnóstico bioquímico.*

### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*With this course it is intended that students develop essential knowledge for proper evaluation of the biochemical changes associated with different pathologies in animals. At the same time it is intended that students acquire laboratory capacity to be able to know the best technique to make a biochemical diagnosis.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

- Bishop, M. L., Fody, E. P., & Schoeff, L. (2005). *Clinical Chemistry - Principles, Procedures, Correlations* (5ª edição). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins

- Harvey, J. W. (Ed.). (2001). *Atlas of veterinary haematology. Blood and bone marrow of domestic animals*. Philadelphia: Saunders Company

- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M.L. (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals*. (6ª edição). Amsterdão: Elsevier

- Kerr, M. G. (2002). *Veterinary laboratory medicine: clinical biochemistry and haematology*. (2ª edição). Oxford: Blackwell science

- Sharkey, L. C., & Radin, M. J. (2010). *Manual of Veterinary Clinical Chemistry: A Case Study Approach*. Jackson: Teton NewMedia

- Sink, C.A., & Weinstein, N. M. (2012). *Practical veterinary urinalysis*. Hoboken: Wiley-Blackwell

## **Mapa IV - Biomatemática Aplicada à Investigação Animal**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Biomatemática Aplicada à Investigação Animal*

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

*Prof. Doutor Renato Nuno Pimentel Carolino (20 h)*

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

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

- *Saber fazer análise estatística (Recolher dados, Organizar e apresentar dados)*
- *Interpretar resultados estatísticos*
- *Saber fazer o Delineamento Experimental*
- *Reconhecer diferentes tipos de variáveis e respetivas distribuições*
- *Identificar diferentes metodologias de análise estatística*
- *Interpretar resultados de trabalhos técnico-científicos*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Know how to do Statistic analysis (Data collection; Organization and data presentation)*
- *Interpretation of statistical results*
- *Draw Experimental design*
- *Identify different types of variables and their distributions*
- *Identify different methods of statistical analysis*
- *Interpretation of results of technical-scientific papers*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Conceitos básicos*
2. *Dados: medição e apresentação*
3. *Estatística descritiva: medidas de tendência central e dispersão*
4. *Distribuições de probabilidade*
5. *Introdução à estatística inferencial*
6. *Estatística inferencial relativamente a duas populações*
7. *Análise de variância*
8. *Correlação e regressão*
9. *Frequência de dados nominais*
10. *Interpretação de resultados de análises estatísticas*
11. *Delineamento experimental*

**3.3.5. Syllabus:**

1. *Basic concepts*
2. *Datas: evaluation and presentation*
3. *Descriptive statistic: measures of central tendency and variation*
4. *Probability distributions*
5. *Introduction to inferencial statistic*
6. *Inferencial statistic of two populations*
7. *Variance analysis*
8. *Correlation and regression*
9. *Frequency of nominal data*
10. *Interpretation of results of statistical analyses*
11. *Experimental design*

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

*A aprendizagem de conceitos básicos sobre estatística descritiva e inferencial é imprescindível para os alunos possam adquirir conhecimentos sobre organização e apresentação de dados, interpretação de resultados estatísticos, delineamento experimental e desenvolvam espírito crítico.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Learning the basics of descriptive and inferential statistics is essential for students to acquire knowledge about the organization and presentation of data, interpretation of statistical results, experiment and develop critical spirit.*

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

*Métodos Activos e Expositivos  
Participação, assiduidade e comportamento nas aulas  
Trabalhos escritos  
Provas de avaliação sumativa*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Active and expository methods  
Participation, attendance and behavior in class*

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

*As metodologias de ensino permitirão aos alunos adquirirem as competências necessárias para atingirem com sucesso os objetivos da UC*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies will enable students to acquire the skills necessary to successfully achieve the goals of UC*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Haiger, A. (1983). *Métodos biométricos em produção animal*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes.
- Murteira, B. J. F. (1996). *Análise exploratória de dados*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Petrie, A. & Watson, P. (2000). *Statistics for Veterinary and Animal Science*, (2ª edição) Oxford: Blackwell Science.
- Santos, C. (2008). *Estatística Descritiva - Manual de Auto-Aprendizagem*. Lisboa: Silabo.

**Mapa IV - Genética e Imunologia**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Genética e Imunologia*

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

*Prof. Doutora Sofia Alexandra Giestas Cancela Duarte (65 h)*

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

*Mestre Eduardo Leitão Costa (65 h)*

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

- *Entender a contribuição da genética e da imunologia para a fisiopatologia, diagnóstico e tratamento de diversas patologias*
- *Desenvolver mecanismos de raciocínio que permitam a resolução de problemas durante a formação académica posterior ou no desempenho da actividade profissional;*
- *Adquirir métodos de auto-aprendizagem e trabalho de equipa num contexto de multidisciplinariedade;*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Understand the contribution of genetics and immunology to the pathophysiology, diagnosis and treatment of various diseases*
- *Develop rationality mechanisms allowing potential problem solving latter on during the scholar period or even in the professional activity;*
- *Attain methods of self-learning and team work in a multidisciplinary context;*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

**TEÓRICO**

*Genética molecular e variabilidade. Citogenética e alterações cromossómicas. Mutações genéticas. Genómica*  
*Transmissão da informação genética. Genética Mendeliana*

*Imunidade inata*

*Antigénios e imunoglobulinas*

*Apresentação e processamento de antigénios*

*Estudo dos linfócitos*

*Sistema do complemento*

*Padronização e Manipulação Genética – populações geneticamente definidas e não definidas e regras de nomenclatura*

**PRÁTICO**

*Análise de polimorfismos pela técnica de PCR-RFLP e sequenciação*

*Sexagem de aves*

*Clonagem*

*Mendelismo*

*Citogenética: Técnicas de Bandeamento e técnica de FISH*

*Fundamento e aplicações de técnicas imunológicas: Imunocromatografia, Imunofluorescência, ELISA, técnicas de precipitação e aglutinação, técnica de Fixação do complemento, intradermoreacções e determinação de factores de imunidade inata*

*Vacinologia*

*Grupos sanguíneos animais e provas de compatibilidade sanguínea.*

### **3.3.5. Syllabus:**

#### **THEORETICAL**

*Genetics and molecular variability; Cytogenetics and chromosomal alterations; Genetic mutations, Genomics*

*Transmission of genetic information. Mendelian genetics*

*Innate immunity*

*Antigens and immunoglobulins*

*Presentation and processing of antigens*

*Lymphocytes*

*Complement system*

#### **PRACTICAL**

*Polymorphisms: PCR-RFLP and sequencing techniques;*

*Bird sexing*

*Cloning*

*Mendelism*

*Cytogenetics: banding and FISH techniques*

*Principle and application of immunological techniques: immunochromatography, immunofluorescence, ELISA, precipitation and agglutination techniques, complement fixation test, intradermoreactions and determination of innate immunity factors*

*Vaccinology*

*Animal blood groups and blood compatibility testing*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O aluno é encorajado a desenvolver mecanismos de raciocínio que permitam a resolução de problemas na sua futura actividade profissional. Para além disso, os conhecimentos adquiridos, através dos princípios teóricos e a sua aplicação nos testes genéticos e imunológicos, deverão conferir competências no diagnóstico clínico e laboratorial.*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Students are encouraged to develop rationality mechanisms allowing problem solving in their future professional activity. Furthermore, the acquired theoretical background and its application in genetic and immunological assays should provide skills in both clinical and laboratory diagnosis.*

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

*Baseado em:*

- Exposição e discussão da matéria teórica;*
- Visualização de filmes;*
- Discussão de artigos científicos;*
- Execução das técnicas laboratoriais pelos alunos;*
- Resolução de exercícios e análise de casos;*
- Discussão dos resultados obtidos nos trabalhos de laboratório;*
- Articulação do programa teórico e prático.*

#### **AVALIAÇÃO**

*Avaliação Contínua*

*a) Qualidade da participação nas sessões de contacto teóricas e práticas - 10% [Este parâmetro é definido com base em 4 itens: 1) Assiduidade, 2) Pontualidade, 3) Comportamento/postura nas sessões 4) Participação e empenho em trabalhos realizados durante as sessões].*

*b) Provas de avaliação sumativa - 45% [Sessões teóricas]*

*c) Prova de Perícia em actividades laboratoriais - 35% [Avaliação das competências práticas adquiridas em contexto laboratorial]*

*d) Outros parâmetros: trabalho interdisciplinar - 10%*

*Avaliação Final (exame final)*

*Nota Final = Componente teórica [60%] + Componente prática [40%]*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Based on:*

- Exposure and discussion of the theoretical program*

- *Film visualization*
- *Discussion of scientific articles*
- *Execution of the laboratory techniques by the students*
- *Analysis of cases and exercises solving*
- *Discussion of the obtained results in the performed laboratory works*
- *Suitable adequacy between theoretical and practical programs*

#### **EVALUATION**

##### **Continual evaluation**

- a) *Quality of participation in both theoretical and practical contact sessions – 10% [This parameter is defined according to four criteria: 1) assiduity, 2) punctuality, 3) Behavior/posture during sessions, 4) participation and effort in the works performed during the sections]*
  - b) *Sumative evaluation tests – 45% [Theoretical sessions]*
  - c) *Lab skill tests – 35%*
  - d) *Other parameters: interdisciplinary work - 10%*
- Final evaluation (final exam)*  
*Final classification = Theoretical [60%] + Practical [40%]*

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

*Com esta unidade curricular pretende-se essencialmente desenvolver competências ao nível do raciocínio, de modo que os alunos consigam entender qual a correlação entre alterações genéticas e a fisiopatologia de doenças genéticas bem como a contribuição da genética para o melhoramento genético. Em simultâneo pretende-se que os alunos adquiram capacidade laboratorial para que possam saber qual a melhor técnica para fazer um diagnóstico genético e imunológico.*

*Em última análise, pretende-se promover o trabalho em equipa, desenvolver competências de autoaprendizagem e demonstrar a importância da multidisciplinaridade.*

#### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This course aims to develop skills primarily at the level of reasoning, so that students can understand what is the correlation between genetic and pathophysiology of genetic diseases and the contribution of genetics to animal breeding. At the same time it is intended that students acquire laboratory capacity so that they can know the best technique to make a genetic and immunological diagnosis.*

*Ultimately teamwork is encouraged, develop skills of self-learning and demonstrate the importance of multidisciplinary.*

#### **3.3.9. Bibliografia principal:**

- *Griffiths, A.J., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C., & Gelbart, W.M. (2000). An Introduction to Genetic Analysis. (7ª ed). New York: Freeman*
- *Hartl, D.L., & Jones, E.W. (2001). Genetics – Analysis of Genes and Genomes. (5ª ed). Boston: Jones & Bartlett Publishers*
- *Kindt, T. J., Osborne, B. A., Goldsby, R. A. (2006). Kuby Immunology. New York: Freeman*
- *Pastoret, P.-P., Griebel, P., Bazin, H., & Govaerts, A. (Eds.). (1998). Handbook of Vertebrate Immunology. San Diego: Academic Press*
- *Tizard, I. R. (2004). Veterinary immunology. An Introduction. (7ª ed). Philadelphia: Saunders Company*
- *Videira, A. (2001). Engenharia genética – Princípios e Aplicações. Lisboa: Lidel*
- *Rules and Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains, Mouse Genome Informatics Database (<http://www.informatics.jax.org/mgihome/nomen/strains.shtml>)*
- *Report of the FELASA Working Group, Laboratory Animals (2007) Guidelines for the production and nomenclature of transgenic rodents-41: 301-311*

#### **Mapa IV - Nutrição Animal**

##### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Nutrição Animal*

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

*Prof. Doutor Humberto José Guerreiro Rocha (100 h)*

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

*<sem resposta>*

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

O discente deverá ser capaz de:

- Demonstrar e explicar os métodos correntes de análise de alimentos
- Avaliar o valor nutritivo dos alimentos (digestibilidade, valor energético e proteico dos alimentos) e das necessidades nutricionais dos animais em função do ciclo de vida
- Explicar os fatores e formas de regulação da ingestão de alimentos
- Expor e caracterizar os vários tipos de alimentos usados
- Demonstrar técnicas de formulação de alimentos compostos

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The student should be able to:*

- Demonstrate and apply current methodologies of feed analysis
- Evaluate the nutritive value of feeds (digestibility, energetic and protein value) and nutrient requirements of animals giving its life cycle
- Explain the factors that regulate voluntary intake in different animal species
- Characterize the different commonly used feeds in animal feeding
- Demonstrate basic techniques for compound feed formulation

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Nutrição: importância económica/metabolismo
2. Digestão e digestibilidade e valorização energética: conceitos de util. energia; eficiência de utilização EM; estudo do metabol. Energético; sist. Valorização
3. Valorização proteica: mét. Biol. aplicáveis a monogástricos; valor biol. de proteínas; perfis de aminoácidos; valor. proteica em ruminantes
4. Necessidades dos animais:
  - Manutenção: necess. de manutenção
  - Crescimento: composição corporal; valor energ. do ganho de peso; necess. de energia/proteína
  - Reprodução: interações/nutrição/reprodução; perturb. metabólicas no peri parto
  - Lactação: curva de produção do leite; valor energ. do leite e FCM; necess. proteicas e minerais
5. Ingestão voluntária: controlo e mecanismos
6. Análise de alimentos: esq. analíticos de Weend e Van Soest; alimentos compostos–fabrico/rotulagem
7. Técnicas de formulação de alimentos: quadrado de pearson; técnica da substituição; arraçoaamentos
8. Sist. de alimentação e abeberamento

### 3.3.5. Syllabus:

1. Nutrition: economical importance/metabolism;
2. Digestion and digestibility; energetic valorization: concepts; energy use efficiency; valorization systems.
3. Protein valorization: biological methodologies applied to monogastric; biological value of proteins; amino acid profile; ruminant protein systems.
4. Nutrient requirements:
  - Maintenance: energetic and protein requirements
  - Growth: body composition;energetic value of weight gain; energetic and protein requirements
  - Reproduction: interactions/nutrition/reproduction; metabolic disturbances in peri-partum
  - Lactation: lactation curve;milk energetic value; mineral and protein requirements
5. Voluntary intake: control and mechanisms.
6. Feed analysys: Weende and Van Soest analitical march; labeling and production technology of composed food.
7. Basic techniques of animal diet formulation:pearson technique, diet formulation
8. Feed and water systems

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

*Os conteúdos programáticos foram desenhados com a finalidade de responder aos objectivos propostos para esta unidade curricular.*

### 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabuses were designed in order to meet the proposed objectives for this course.*

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

1. Método expositivo com apresentações em power-point
2. Resolução de exercícios práticos
3. Observação da execução de tarefas práticas em vídeos

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. Expository method with power-point presentations

2. Resolution of practical exercises

3. Observation of execution of practical tasks in videos

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

*Pretende-se que os alunos adquiram uma visão prática, interactiva, reflectida e actual das temáticas abordadas.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The aim is for students to gain a practical, interactive, and reflected the current themes.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. (1995) - *Animal Nutrition (5th Edition)*. Essex: Pearson Education Limited.
- Pond, W., Pond, K. (2005) *Basic Animal Nutrition (5th Edition)*. Hoboken: John Willey & Sons, inc.
- Jurgens, M. H. (2002). *Animal Feeding and Nutrition. (9th Edition)*. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, IA.
- Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition (1995) – *Nutrient Requirements of Laboratory Animals, (4th Edition)*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- O'Donoghue P. N., Scott P. P., Ward R. J. (1977). *Dietary standards for laboratory animals: report of the Laboratory Animals Centre Diets Advisory Committee. Laboratory Animals, 11: 1-28.*

**Mapa IV - Fisiopatologia Comparada**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Fisiopatologia Comparada*

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

*Prof. Doutor Pedro Miguel Pires de Carvalho (34 h)*

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

*Mestre Ana Isabel Calado Lopes (a concluir Doutoramento em Dez. 2014) (64 h)*

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

1. *Compreender a evolução das alterações celulares e tecidulares desde a etiologia até ao reconhecimento de alterações bioquímicas, microscópicas ou macroscópicas.*
2. *Identificar e compreender os principais mecanismos fisiopatológicos desencadeados pelos diversos agentes etiológicos.*
3. *Compreender os mecanismos de degenerescência e morte celular, inflamação, alterações circulatórias, alterações metabólicas e adaptações celulares, alterações de crescimento e neoplasias.*
4. *Compreender os principais mecanismos fisiopatológicos envolvidos na patologia das espécies estudadas.*
5. *Identificar, registar e interpretar as principais alterações microscópicas com base em conhecimentos teóricos.*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

1. *Understand the evolution of cellular and tissue disorders from the etiology to recognizable changes on biochemistry, microscopy or macroscopy.*
2. *Identify and understand the main physiopathological mechanisms after the insult of several etiological agents.*
3. *Understand the mechanisms of cellular degenerations and death, inflammation, circulatory disorders, metabolic changes and cellular adaptations, growth disorders and neoplasia.*
4. *Understand the main physiopathologic mechanisms involved in pathology of studied animals species.*
5. *Identify, register and integrate the microscopic lesions with theoretical knowledge.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Teórico*

*Agentes etiológicos: etiologias intrínsecas/extrínsecas: agentes físicos, químicos e biológicos*

*Fisiopatologia e citopatologia dos organelos celulares*

*Mecanismos de degenerescência e morte celular*

*Fisiopatologia e morfologia:*

*- Inflamação: Inflamação aguda, crónica e cicatrização*

*- Alterações circulatórias: edema, congestão, hemorragia e coagulopatias*

*- Alterações metabólicas e dos mecanismos de adaptação celular: acumulações intracelulares e extracelulares, dispigmentações, hialinização e amiloidose*

*Mecanismos de adaptação celular, tecidual e orgânica - atrofia, hipertrofia, hiperplasia e metaplasia*

*Neoplasias: conceitos gerais de carcinogénese, classificação e critérios de malignidade*

*T/P:*

*Observação e descrição de imagens microscópicas e sua integração com os mecanismos fisiopatológicos subjacentes relativos aos conteúdos programáticos leccionados*

*Prático*

*Observação, descrição e compreensão de preparações histopatológicas relativas aos conteúdos programáticos leccionados*

### **3.3.5. Syllabus:**

*Theoretical:*

*Etiological agents: intrinsic and extrinsic etiologies: physical, chemical and biological agents*

*Physiopathology and cytopathology of cellular organelles*

*Mechanisms of cellular degeneration and death*

*Physiopathology and morphology:*

*- Inflammation: acute inflammation, chronic inflammation and scarring*

*- Circulatory disorders: edema, congestion, hemorrhage and coagulopathies*

*- Metabolic disorders and cellular adaptations: intracellular and extracellular accumulations, dyspigmentations, hyalinization and amyloidosis*

*Tissue mechanisms of adaptation: atrophy, hypertrophy, hyperplasia and metaplasia*

*Neoplasia: concepts of carcinogenesis, classification and malignancy criteria*

*T/P*

*Observation and description of microscopic images and its integration with the underlying physiopathologic mechanisms related to theoretical programmatic contents*

*Practical*

*Observation, description and comprehension of histopathological slides related to theoretical programmatic contents.*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conhecimentos adquiridos no final da unidade curricular permitem ao aluno atingir as competências gerais no entendimento sobre os principais aspectos relacionados com o domínio da fisiopatologia nas espécies de interesse veterinário e experimental, cumprindo os objectivos propostos.*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The knowledge acquired at the end of the course allows students to achieve skills in general understanding of the key aspects of the field of physiopathology on animal species of veterinary and experimental interest, fulfilling the proposed objectives.*

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

*Método expositivo*

*Observação e execução de tarefas teórico-práticas – observação de imagens microscópicas projectadas e sua discussão oral.*

*Observação e execução de tarefas práticas – observação microscópica e interpretação orientada de preparações histopatológicas.*

*Análise da legislação aplicável.*

*Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expository method*

*Observation and execution of the theoretical-practical tasks – observation of projected microscopic images and oral discussion.*

*Observation and execution of the practical tasks – microscopic observation and guided interpretation of histopathological slides.*

*Analysis of related legislation.*

*Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*As metodologias de ensino permitirão aos alunos adquirir as competências necessárias para atingirem com sucesso os objectivos da unidade curricular.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*The teaching methodologies will enable students to acquire the skills necessary to successfully achieve the objectives of the course.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Chandrasoma, P., & Taylor, C. R. (1998). *Concise Pathology*. (3ª edição). Chicago: Appleton & Lange.
- Cotran, R. S., Collins, T., Kumar, V., Robbins, S. L. (2004). *Robbins Pathologic Basis of Disease*. (6ª edição). Philadelphia: Saunders.
- Haschek, W.M., Wallig, M. A., & Rousseaux, C. (2010) *Fundamentals of Toxicologic Pathology*. (2ª edição). Amesterdão: Elsevier.
- Majno G., Joris I. (2004) *Cells, Tissues, and Disease: Principles of General Pathology*. (2ª edição). Oxford: Oxford University Press.
- Slauson D. O., & Cooper J. B. (2002) *Mechanisms of disease, a textbook of comparative general pathology*. (3ª edição). St. Luis: Mosby.

**Mapa IV - Comportamento e Bem-Estar Animal**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Comportamento e Bem-Estar Animal*

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

*Prof. Doutora Maria Inês de Paula Canavarro de Moraes (85 h)*

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

*<sem resposta>*

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

- *Compreender a diversidade do comportamento animal.*
- *Compreender o conceito de bem-estar animal.*
- *Estabelecer a relação entre comportamento e bem-estar.*
- *Saber aplicar os conhecimentos adquiridos à prática das ciências bioveterinárias.*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Understand the diversity of animal behaviour.*
- *Understand the concept of animal welfare.*
- *Establish the relationship between behaviour and welfare.*
- *To apply the acquired knowledge to the practice of bioveterinary science .*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Conceitos e diversidade no estudo do comportamento. Principais escolas: etologia clássica, comportamentalismo e etologia aplicada.*
- 2. Desenvolvimento do comportamento: genética, sistema nervoso, hormonas, imprinting e aprendizagem.*
- 3. Estímulos e comunicação: tipos de estímulos e capacidades sensoriais.*
- 4. Motivação e tomadas de decisão: mecanismos, quantificação da motivação, conflitos e stress.*
- 5. Aprendizagem e memória: tipos de aprendizagem e a natureza da memória. Condicionamento clássico e operante.*
- 6. Ambiente e evolução: adaptação, optimização do comportamento, estratégias evolutivamente estáveis, agressão, cooperação e comportamento sexual.*
- 7. Organização social: tipos de grupos sociais e dinâmica social.*
- 8. Bem-estar animal: conceitos, ética, avaliação, indicadores, fisiologia, transporte e legislação aplicável.*

**3.3.5. Syllabus:**

- 1. Concepts and diversity in the study of behaviour. Major schools of behavior: classical ethology, behaviourism and applied ethology.*
- 2. Development of behavior: genetics, nervous system, hormones, imprinting and learning.*
- 3. Stimuli and communication: types of stimuli and sensory capacities.*

4. *Motivation and decision making: mechanisms, motivation quantification, conflict and stress.*
5. *Learning and memory: types of learning and the nature of memory. Classical and operant conditioning.*
6. *Environment and evolution: adaptation, behavioural optimization, evolutionary stable strategies, aggression, cooperation and sexual behaviour.*
7. *Social organization: social groups and social dynamics.*
8. *Animal welfare: concepts, ethics, evaluation, indicators, physiology, transportation and applicable legislation.*

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

*Os conteúdos programáticos pretendem dotar os alunos de uma apreciação dos padrões normais de comportamento animal, identificar comportamentos aberrantes, e de como estes podem ser usados para avaliar os níveis de bem-estar. Explorar os factores que podem influenciar o comportamento e o bem-estar de uma variedade de animais (companhia, espécies pecuárias, laboratório e animais selvagens em cativeiro), e avaliar como as condições de cativeiro, o treino, as técnicas de produção e manejo podem ser alterados de forma a promover comportamentos normais típicos da espécie e diminuir a frequência de estereotípias, comportamentos redireccionados e comportamentos anormais/aberrantes. O aluno deverá ainda analisar as causas para a origem desses mesmos comportamentos, e explorar possíveis tratamentos ou técnicas para eliminar ou prevenir o seu desenvolvimento e promover o bem-estar do animal.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus aims at providing students with the ability of identifying normal behaviour patterns, to identify abnormal behaviour and how these can be used to measure welfare. To identify the factors that can influence the behaviour and welfare of a variety of animals (companion animals, livestock, laboratory and wild animals in captivity) and evaluate how the conditions of captivity, training, production techniques and handling can be changed to promote species-specific behaviours, and decrease the frequency of stereotypies, re-directed behaviour and abnormal behaviour.*

*The student must also analyse the causes for the origin of such behaviours, and explore possible treatments or techniques to eliminate or prevent its development and promote the welfare of the animal.*

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

1. *Método expositivo*
2. *Análise de casos práticos*
3. *Análise de diferentes sistemas de produção.*
4. *Visitas de estudo a instalações de relevância.*
5. *Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

1. *Expositional method*
2. *Analysis of practical cases*
3. *Analysis of different production systems*
4. *Field trips to relevant facilities*
5. *Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*A metodologia usada nesta unidade curricular pretende desenvolver competências ao nível da observação crítica e avaliação de temas relativos à área de estudo, bem como a aprendizagem de conceitos básicos relevantes tanto para a prática clínica como outras situações de carácter profissional. O docente fará o enquadramento teórico que permita ao aluno realizar as actividades práticas e de avaliação. Os alunos poderão aplicar os conhecimentos e competências na elaboração de trabalhos, assim como avaliar o seu próprio conhecimento ao serem apresentados casos reais que terão de avaliar.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodology used in this curricular unit aims at developing skills of critical observation and evaluation of issues relating to the study area, as well as learning basic concepts relevant to both clinical practice and other situations in a professional setting. The teacher will give the theoretical framework that allows the student to carry out practical activities and assessments. Students can apply the knowledge and skills in the development of the module evaluations, as well as assessment of their own knowledge by being presented with real life cases.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Appleby, M. C., & Hughes, B. O. (1997). *Animal Welfare*. Oxon: CAB International
- Dawkins, M. S. (1994). *Compreender o comportamento animal*. Lisboa: Edições Fim de Século
- Dawkins, M. S. (2003). *Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare*. *Zoology*, 106(4), 383-387

Fraser, D. (2008) *Understanding Animal Welfare*. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(Suppl 1):S1  
Yeates, J., & Main, D. (2009). *Assessment of companion animal quality of life in veterinary practice and research*. *Journal of Small Animal Practice*, 50, 274–281  
- *Animal Mosaic* (n.d.). *Concepts in Animal Welfare Syllabus*. (3ª ed). Retrieved from: [www.animalmosaic.org/education/tertiary-education/advanced-concepts-in-animal-welfare/default.aspx](http://www.animalmosaic.org/education/tertiary-education/advanced-concepts-in-animal-welfare/default.aspx)  
- LABA/LASA (1993) *Guidelines for the care of laboratory animals in transit*. *Laboratory animals* 27, 93-107  
Regulamento (CE) n° 1/2005, de 22/12/2004, “protecção dos animais durante o transporte e operações afins”  
- *Recomendação da Comissão n° 2007/526/CE*, de 18 de Junho de 2007

## Mapa IV - Microbiologia

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Microbiologia*

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

*Prof. Doutora Ana Inês Rebelo Crespo (57 h)*

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

*Mestre Sofia Ferreira Anastácio (57 h)*

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

*Conhecer os conceitos relacionados com a Microbiologia, Virologia e Micologia*  
*Conhecer, interpretar e relacionar as características estruturais, físico-químicas e patogénicas dos principais agentes microbianos*  
*Compreender e discriminar os principais processos biológicos e metabólicos dos microrganismos*  
*Desenvolver competências no manuseamento de instrumentos laboratoriais*  
*Executar em laboratório as técnicas básicas de estudo dos microrganismos, (cultura, isolamento e observação microscópica)*  
*Conhecer e aplicar procedimentos de esterilidade e assepsia*  
*Reconhecer a importância da Microbiologia na vida prática, na interacção com o ambiente, em processos patológicos e tecnológicos e no desenvolvimento de outras áreas do saber*  
*Explicar os conceitos de standardização microbiológica e de estatuto microbiológico, condicionantes e implicações*  
*Conhecer as zoonoses mais frequentes associadas aos roedores e lagomorfos de laboratório*  
*Ter noções sobre vigilância sanitária e relatório sanitário*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*To acquire basic concepts related to Microbiology, Virology and Mycology*  
*To understand, interpret and relate the structural and chemical characteristics of the main pathogenic microbial agents*  
*To understand and distinguish the main biological and metabolic processes of microorganisms*  
*To develop skills in handling laboratory instruments*  
*To perform basic laboratory techniques for the study of microorganisms, including culturing, isolation and microscopic observation*  
*To understand and apply procedures for sterility and asepsis*  
*To recognize the importance of microbiology in practical life, in interaction with the environment, in pathological processes and technology and the development of other areas of knowledge*  
*Explain the concepts of microbiological standardization and microbiological status, determinants and implications*  
*Knowing the most common zoonotic diseases associated with rodents and lagomorphs laboratory*  
*Have notions of health surveillance and health report*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Teórico:*

*Introdução à Microbiologia: conceitos gerais*  
*Taxonomia microbiana: classificação, nomenclatura e identificação*  
*Microrganismos procariontes e eucariontes*  
*Estruturas da célula bacteriana – características, composição e função*  
*Reprodução e genética bacteriana*  
*Nutrição microbiana*  
*Crescimento microbiano*  
*Metabolismo microbiano*  
*Controlo microbiano*

*Propriedades gerais dos vírus*  
*Bacteriófagos*  
*Vírus de organismos eucariotas*  
*Propriedades gerais dos fungos*  
*Reprodução nos fungos*  
*Microbiologia clínica*  
*Standardização Microbiológica em Biotérios*

**Prática:**

*Biossegurança e boas práticas laboratoriais aplicáveis*  
*Técnicas de distribuição asséptica em bacteriologia*  
*Análise microscópica de colónias bacterianas*  
*Ação de agentes físicos e químicos sobre o crescimento bacteriano*  
*Métodos de cultivo de vírus em laboratório*  
*Estudo morfológico e bioquímico de fungos*  
*Identificação de bactérias Gram positivas e Gram negativas*  
*Análise microbiológica de águas*  
*Análise microbiológica de alimentos*

**3.3.5. Syllabus:**

*Theoretical:*

*Microbiology: introductory concepts*  
*Taxonomy of microorganisms*  
*Prokaryotic and eukaryotic microorganisms*  
*Structures of the bacterial cell: characteristics, composition and function*  
*Bacteria reproduction and genetics*  
*Microbial nutrition*  
*Microbial growth*  
*Microbial metabolism*  
*Control of microorganisms*  
*General characteristics of virus*  
*Bacteriophages*  
*Virus of eukaryotes organisms*  
*General characteristics of fungi*  
*Fungal reproduction*  
*Clinical microbiology*  
*Microbiological Standardization in vivariums*

*Practical:*

*Applicable Biosafety and good practices in the Microbiology laboratory*  
*Aseptic techniques in bacteriology*  
*Macroscopic analysis of bacterial colonies.*  
*Effect of physical and chemical agents on bacterial growth.*  
*Methods for cultivation of virus in the laboratory*  
*Morphological and biochemical identification of fungi*  
*Differentiation of Gram positive and Gram negative bacteria by different biochemical tests*  
*Microbiological analysis of food*  
*Microbiological analysis of water*

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

*O conhecimento da microbiologia enquanto ciência básica apresenta grande utilidade para uma melhor compreensão de outras unidades curriculares. A utilização de diferentes microrganismos e a utilização de várias metodologias é vital para a identificação dos microrganismos e para a compreensão da relação entre organismos patogénicos e não patogénicos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Knowledge of microbiology while a basic science is considered very useful for a better understanding of other academic subjects. The use of different microorganisms and various methodologies is essential for the identification of microorganisms and for understanding the relationship between pathogenic and nonpathogenic organisms.*

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

- Método expositivo, descritivo e explicativo.*
- Observação da execução de tarefas práticas (laboratoriais).*
- Interpretação de textos e artigos científicos.*
- Fornecimento de material de apoio.*

- Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

- Expository, descriptive and explanatory method.
- Observation of practical procedures (in the lab).
- Analysis and interpretation of texts and scientific papers.
- Support material
- Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)

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

*Com esta unidade curricular pretende-se, essencialmente, desenvolver competências ao nível do saber geral da Microbiologia e do “saber-fazer” em aspectos da actividade laboratorial. Assim, as exposições do docente serão utilizadas para compreensão de conceitos fundamentais gerais e para o enquadramento na realização das actividades práticas propostas.*

### 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

*This unit aims to develop skills mainly at the level of general knowledge in microbiology and the know-how in several laboratory activities. Therefore, the Teacher’s expositions will be used to understand the fundamental concepts and to frame the implementation of the practical activities proposed.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- Atlas, R. *Principles of Microbiology*. (1995). St. Louis: Mosby
- Ferreira, W. F. C., & Sousa, J. C. F. (2000). *Microbiologia – vol 2*. Lisboa: Lidel
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., Stahl, D. A. (2014). *Brock’s Book of Biology of Microorganisms*. (14<sup>a</sup> ed). S. Francisco: Benjamin Cummings
- Prescott, L. M., Harley, J. P., & Klein, D. A. (2002). *Microbiology*. (5<sup>a</sup> edição). New York: McG Hill
- Quinn, P. J., Markey, B. K., Leonard, F. C., Hartigan, P., Fanning, S., & FitzPatrick, E. S. (2011). *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Hoboken: W-B
- Institute for Laboratory Animal Research (2000). *Microbial Status and Genetic Evaluation of Mice and Rats*
- Recommendations for the health monitoring of rodent and rabbit colonies in breeding and experimental units, FELASA Working Group on Health Monitoring of Rodent and Rabbit Colonies accepted by the FELASA Board of Management, 9 June 2001, *Lab Anim.* (2002) 36, 20-42

## Mapa IV - Farmacologia e Toxicologia Comparadas

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Farmacologia e Toxicologia Comparadas*

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

*Prof. Doutora Anabela Maduro de Almeida Francisco (98 h)*

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

*<sem resposta>*

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

*Conhecer os conceitos básicos no âmbito da Farmacologia e Toxicologia.  
Dominar as técnicas de contenção do animal com vista à aprendizagem de técnicas de administração de fármacos em diferentes espécies.  
Ter conhecimentos que permitam uma adequada actuação no âmbito dos ensaios farmacológicos, toxicológicos, quer em termos analíticos quer no âmbito da saúde animal e saúde pública.  
Aplicar métodos de auto-aprendizagem, de pesquisa, e de trabalho em equipa num contexto de multidisciplinarietà.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*To know theoretical basis that enable the student to understand the use of drugs from pharmacokinetic and pharmacodynamic point of view.  
To have basic knowledge and concepts on toxicology, namely on toxicokinetics and adverse affects.  
To know the basic principles as well as the practical view related to routes and techniques of drug administration in different species.  
To acquire the knowledge that enables to take proper actions either in pharmacological and toxicological tests.  
To allow the acquisition of methods of self-learning and individual work / work in multidisciplinary team.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Farmacologia; Farmacocinética (ADME): absorção, distribuição, biotransformação e excreção. Farmacodinâmica.*
2. *Estudo dos fármacos mais relevantes pertencentes aos seguintes grupos farmacológicos: anti-sépticos e desinfetantes; antimicrobianos, antifúngicos, antivíricos e antiparasitários. Fármacos com acção no Sistema Nervoso Central; Fármacos que actuam no Sistema Nervoso Autónomo; Fármacos com acção no sistema digestivo e sistema respiratório; Farmacologia endócrina e função reprodutora; Fármacos do sistema cardiovascular/Diuréticos; Fármacos que actuam no sangue e citostáticos.*
3. *Toxicos, Toxicocinética; Toxicodinâmica. Ensaio toxicológicos.*
4. *Toxicologia Experimental, Analítica, Clínica, Ocupacional e Regulamentar*
5. *Toxicologia dos pesticidas, metais, alcoois, ácidos e bases inorgânicos e elementos halogenados; Fitotoxicologia; Micotoxicologia e outras biotoxinas.*

### 3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction to Pharmacology; Absorption and routes of administration; Distribution; Biotransformation; and Excretion; Pharmacodynamics.*
2. *Study of antiseptics and disinfectants; antibiotics; antifungals and antivirals and Antiparasitic drugs. Stimulants and depressants Central Nervous System; Pharmacology of the Autonomic Nervous System; Gastrointestinal Drugs; Drugs used to the management of respiratory diseases; Endocrine pharmacology; Drugs and reproduction; Cardiovascular system disorders; and drugs used in blood disorders and cancer chemotherapy.*
3. *Toxicology; Toxics; Toxicokinetics and toxicodynamics. Toxicology Testing. Experimental toxicology, Analytical toxicology, Clinical toxicology and Regulatory Toxicology:*
4. *Toxicology of pesticides, metals, alcohols, acids and bases and inorganic halogen elements; Fitotoxicology; Mycotoxicology and other biotoxines.*

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

*Sendo a farmacologia a base científica da terapêutica medicamentosa, o aluno deve adquirir competências que lhe permitam uma correta compreensão dos mecanismos de acção dos fármacos. Esta unidade curricular pretende ainda fornecer uma perspectiva global da toxicologia, a fim de preparar o Aluno em diversas áreas da toxicologia: desde a toxicologia experimental até à regulamentar.*

### 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*Pharmacology is the scientific basis of therapeutics, thus acquired skills should promote the rational use of drugs, as therapeutic or prophylactic tools. This course also intends to provide a global perspective of toxicology in order to prepare the student in several areas, from experimental toxicology to regulation.*

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

*Exposição da matéria teórica / teórico-prática através de diapositivos, promovendo uma adequada articulação do programa teórico e prático; Execução de técnicas analíticas pelos alunos, e respectiva discussão dos resultados obtidos nos trabalhos de laboratório; Prática de administrações e técnicas de contenção; Estudo e análise de casos; Discussão de artigos científicos com objectivo de consolidar matérias e demonstrar a sua aplicabilidade na prática;*

*Avaliação Contínua: 1. Qualidade da participação: [10%]; 2. Provas de avaliação sumativa: [60%]; 3. Prova de perícia: [30%]*

*Avaliação Final: T [60%] + P [40%]*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*Exhibition of theoretical items through slides, promoting proper articulation of theoretical and practical program; Execution of analytical techniques by the students. Discussion of results obtained in laboratorial practice; Practical sessions (training) on constraint techniques and drug administration; Case-Studies; Discussion of scientific articles with the aim of consolidating items and to demonstrate applicability in practice; Seminars on current topics from research area.*

*Continuous Evaluation: 1. Quality of participation in the contact sessions: [10%]; 2. Summative evaluation exams: [60%]; 3. Skills in practical activities / tasks: [30%];*

*Final exam: Theoretical (60%) and Practical (40%) component.*

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

*A exposição das matérias é o método utilizado para o enquadramento e compreensão de conceitos fundamentais. Para atingir os objetivos propostos desenvolvem-se aulas práticas laboratoriais/*

*atividades/estudo de casos, individualmente ou em grupos. Os trabalhos são desenvolvidos pelos próprios alunos e o seu envolvimento contínuo na avaliação dos resultados obtidos é essencial para consolidar matérias.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**  
*Lectures will be used for framing and understanding fundamental concepts for practical implementation of the activities proposed. To attain those goals focus is made on active methods by developing laboratorial classes, activities/case-studies, individually or in groups. Work is done by the students themselves and their continued involvement in the evaluation of results is essential in order to consolidate topics.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Adams, H.R. (2001). Veterinary Pharmacology and Therapeutics. (8ª ed). Ames: Iowa State University Press*  
*Boothe, D.M. (2001). Small Animal Clinical Pharmacology and Therapeutics. Philadelphia: Saunders Company*  
*Campos, M. G., & Proença Da Cunha, A. (2001). Efeitos Tóxicos no homem e em animais domésticos provocados por plantas espontâneas de Portugal. Lisboa: Associação Nacional de Farmácias*  
*Guimarães, S., & Oswald W. (2001). Terapêutica Medicamentosa e suas Bases Farmacológicas. (4ª ed). Porto: Porto Editora*  
*Gupta, R.C. (2007). Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles. (1ª ed). Amesterdão: Elsevier*  
*Hardman, J.G. (2001). Goodman & Gilman's - The Pharmacological Basis of Therapeutics. (10ª ed). New York: McGraw-Hill*  
*Klaassen, C. D., & Watkins, J. B. (2001). Toxicologia de Casarett & Doull's. (5ªed). Lisboa: McGraw-Hill de Portugal*  
*Newman, M. C., & Unger, M. A. (2003). Fundamentals of Ecotoxicology. (2ª ed). Boca Raton: Lewis Publishers*

**Mapa IV - Infecções e Saúde Pública**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Infecções e Saúde Pública*

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

*Prof. Doutora Maria João Nobre de Matos Pereira Vieira (21 h)*

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

*Mestre Sofia Ferreira Anastácio (64 h)*

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

*Ter conhecimentos que permitam uma visão alargada do conceito "Uma só Saúde", abordando de forma integrada a sanidade animal e a saúde pública à escala mundial.*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Have knowledge that enable to have a wide view of the "One Health" concept, covering, in an integrated way, the animal and the human health in a global perspective.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Conceitos e princípios epidemiológicos*
- 2. Transmissão e manutenção da infecção*
- 3. Descrição da ocorrência de doença*
  - a. Medidas de ocorrência de doença*
  - b. Padrões de doença*
- 4. Estudos Observacionais da Doenças Animais Infeciosas*
  - a. Natureza dos dados*
  - b. Fontes de dados*
  - c. Medidas de associação*
- 5. Inquéritos epidemiológicos*
- 6. Rastreios*
- 7. Fontes de infecção de risco de potencial zoonótico*
- 8. Doenças transmitidas pelos alimentos*
- 9. Animais e Humanos – Doenças e o conceito da Saúde Global*
- 10. Doenças pandémicas emergentes de origem animal*
- 11. Epidemiovigilância*

### 3.3.5. Syllabus:

1. *Concepts and principles of epidemiology*
2. *Transmission and maintenance of infection*
3. *Describing disease occurrence*
  - a. *Measures of disease occurrence*
  - b. *Disease patterns*
4. *Observational studies of animal infectious diseases*
  - a. *The nature of data*
  - b. *Sources of data*
  - c. *Measures of association*
5. *Epidemiological Inquiries*
6. *Surveys*
7. *Sources of infection of zoonotic potential risk*
8. *Diseases transmitted by food*
9. *Animals and humans – Diseases and the One Health concept*
10. *Emergent Pandemic diseases caused by animals*
11. *Epidemiological surveillance*

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

*O conhecimento abrangido pelo conteúdo programático serão essenciais para compreender a dinâmica das doenças nas populações animais e humanas e conseqüentemente a globalidade do conceito de uma só saúde.*

### 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The knowledge provided by the syllabus will be essential to understand the dynamics of diseases in animal and human populations and thereafter to understand entirely the One Health Concept.*

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

1. *Método expositivo*
2. *Seminários*
3. *Estudo e análise de casos*
4. *Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

1. *Lectures*
2. *Seminars*
3. *Case studies*
4. *Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*Para que os objetivos propostos para a UC sejam atingidos será necessário diversificar as sessões de contacto entre sessões expositivas para aquisição de conceitos base, realização de seminários para compreensão dos conceitos e estudos de caso para aplicar os conceitos em aplicações a situações reais de forma a consolidar o conhecimento.*

### 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The proposed objectives will be achieved by expositive lectures where students acquire the basic concepts of the unit. Furthermore seminars will help the students to understand better the concepts learned and lately the case studies will help them to apply those concepts to real cases in order to consolidate the knowledge.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- Adams, M. R., & Moss, M. O. (2005). *Food Microbiology*. (2ª edição). Londres: Royal Society of Chemistry.
- Forsythe, S. J. (2002). *The Microbiology of Safe Food*. (2ª edição). Malden: Blackwell Science.
- Quinn, P. J., Markey, B. K., Leonard, F. C., Hartigan, P., Fanning, S., & FitzPatrick, E. S. (2011). *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Thrusfield, M. (1995) *Veterinary Epidemiology*. (2ª edição). Malden: Blackwell Science.

## Mapa IV - Parasitologia

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Parasitologia*

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Dr. Sérgio Eduardo Ramalho de Sousa (98 h)*

**3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*<sem resposta>*

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

*Compreender o conceito de parasitismo assim como os conceitos relacionados com o fenómeno:*

- Origem e tipos de parasitismo*
- Especificidade parasitária*
- Relações hospedeiro – parasita – meio ambiente*
- Ciclos biológicos*
- Efeitos do parasitismo no hospedeiro*

*Reconhecer e identificar os géneros de parasitas mais comuns no País e na Europa*

*Identificar até à espécie os géneros reconhecidos usando chaves, ilustrações ou outros apoios didácticos*

*Reconhecer a localização dos parasitas no hospedeiro*

*Descrever o ciclo biológico dos principais grupos de parasitas*

*Relacionar o ciclo biológico a factores ecológicos que possam afectar os parasitas e hospedeiros*

*Descrever as principais formas de acção parasitária no que respeita aos efeitos sobre os hospedeiros*

*Compreender a importância do parasitismo em Saúde Pública*

*Desenvolver a capacidade para executar técnicas laboratoriais simples necessárias ao diagnóstico parasitológico*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*To understand the main concepts related with the parasitism as well as the concepts related with the phenomenon of parasitism:*

- Origin and types of parasitism*
- Specificity of parasites*
- Host, parasite and environment relationships*
- Biological cycle of parasites*
- Effects of parasitism in the host*

*Recognize and to identify the most common parasites in Portugal and in the EU (genus)*

*Identify parasite species using taxonomic keys, illustrations and other didactic support provided by the teacher*

*Recognize the main localizations of parasite in hosts*

*Describe the life cycle of the most common parasites in Portugal and in the EU*

*Recognize the relationships between the biological cycle and ecological factors*

*Describe the effects of parasitic infection in hosts*

*Understand the impact of parasitism in Public Health*

*Develop the ability to perform laboratory methodologies needed to parasitological diagnosis*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Teórica*

*Introdução à Parasitologia*

*Conceitos gerais em Parasitologia. Origem do parasitismo. Modos de parasitismo. Especificidade parasitária. Localização do parasita no Hosp. Vias de entrada e saída de formas parasitárias. Acções nocivas dos parasitas. Hospedeiros. Ciclos biológicos*

*Helminologia*

*Filos: Platyhelminthes (Classe Trematoda e Cestoda); Nematelminthes (Classe Nematoda) Acanthocephala;*

*Aracnoentomologia; Arthropoda (Classe Arachnida e Insecta)*

*Protozoologia*

*Filos: Sarcomastigophora; Apicomplexa*

*Aspectos relevantes em experimentação com invertebrados*

*Prática:*

*Técnicas de colheita, conservação e envio de material para diagnóstico ao laboratório*

*Helminologia*

*Métodos coprológicos. Observação de ovos e larvas de helmintas*

*Observação e identificação de parasitas Trematodes, Cestodes, Nematodes*

*Aracnoentomologia*

*Observação de Artrópodes (Classes Arachnida e Insecta)*

*Protozoologia*

*Protozoologia*

*Géneros Trypanosoma, Leishmania, Eimeria, Cryptosporidium, Babesia, Theileria*

**3.3.5. Syllabus:**

*Theoretical*

### **Introduction**

*General concepts in Parasitology. Origin and types of parasitism. Specificity and location of parasites. Entry and elimination routes of parasitic forms. Noddy action. Hosts. Biological cycles. ical periods*

*Helmintology: Filo Platyhelminthes (Classe Trematoda and Cestoda) Nematelminthes (Classe Nematoda)*

*Acanthocephala*

*Aracnoentomology: Filo Arthropoda, Classe Arachnida and Insecta*

*Protozoology: Filo Sarcomastigophora, Apicomplexa*

*Relevant aspects in experimentation with invertebrates*

*Practical:*

*Procedures for collection, conservation, preparation and shipment of samples to laboratory*

*Helmintology*

*Coprologic methods. Observation of eggs and larvae of helminths*

*Observation and identification of parasites Trematode, Cestode, Nematode*

*Aracnoentomologia*

*Observation of Arthropods*

*Classe Arachnida and Classe Insecta*

*Protozoology*

*Géneros Trypanosoma, Leishmania, Eimeria, Cryptosporidium, Babesia, Theileria*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O conhecimento das etiologias das parasitoses animais é essencial na actividade do diagnóstico das doenças parasitárias. O conhecimento dos vários aspetos abordados em cada parasita na componente teórica assim como os diferentes temas abordados na componente prática são essenciais para o sucesso no diagnóstico de doenças em animais assim como para o desenho de medidas de controlo eficazes.*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The knowledge about the occurrence of parasitosis animals is very important to the diagnosis parasitic diseases. The different topics focused in the theoretical course as well as the topics discussed in the practical course are crucial to reach successfully a diagnosis and to design and to implement an efficient control program for a particular disease.*

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

- 1. Método expositivo*
- 2. Observação e execução de tarefas práticas e laboratoriais*
- 3. Estudo e análise de casos*
- 4. Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

- 1. Lectures*
- 2. Laboratory classes*
- 3. Case studies*
- 4. Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*Esta unidade curricular tem como objetivos gerais o desenvolvimento das seguintes competências de: adotar conduta ética, decidir sobre técnicas de diagnóstico e interpretar resultados laboratoriais. Assim, as exposições do docente serão utilizadas para enquadramento e compreensão de conceitos fundamentais para a realização das actividades práticas. Os alunos serão estimulados a adotar uma atitude activa mediante casos ou tarefas práticas associando-se uma interpretação de resultados nos grupos de alunos.*

### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The global objectives of this curricular unit are the development of the following skills: to adopt an ethical and professional conduct, to decide about diagnostic techniques and to analyze laboratory results. Therefore, the lectures will be used to explain the main concepts to develop practical activities. Students will be stimulated to adopt an active approach given a case study or a practical task. Also, they will be stimulated to analyze results in a working group.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

- Campillo, M. C, & Vázquez, F. A. R. (1999). Parasitologia Veterinaria. Madrid: McGraw-Hill, Interamericana.*
- Berenguer, J. G. (1998). Manual de Parasitologia. (1ª edição). Barcelona: Ediciones de la Universitat de Barcelona.*
- Ridley, J. W. (2012). Parasitology for Medical and Clinical Laboratory Professionals, Delmar: Cengage Learning*

- Kauffmann, J. (1996). *Parasitic Infections of Domestic Animals*. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Taylor, M., Coop, B., & Wall, R.L. (2007). *Veterinary Parasitology*. (3ª edição). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Zajac, A.M., & Conboy, G.A. (2012). *Veterinary Clinical Parasitology*. (8ª edição). Oxford: Blackwell Publishing.

## Mapa IV - Bioterapia Geral, Ética e Legislação

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Bioterapia Geral, Ética e Legislação*

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

*Prof. Doutor Manuel Duarte Pimentel Ferreira de Magalhães Sant'Ana (20 h)*

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

*Mestre Ana Rute Bertão Duarte (64 h)*

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

*Como resultados esperados da aprendizagem da unidade curricular de Bioterapia geral, Ética e Legislação, o aluno deverá ser capaz de:*

- a) Reconhecer o enquadramento histórico sobre o uso de animais para fins científicos e experimentais.*
- b) Descrever a organização funcional de um biotério e desenvolver boas práticas em ambiente experimental.*
- c) Identificar a legislação nacional e Europeia relativa à proteção dos animais utilizados para fins científicos, assim como as normas aplicadas aos Biotérios e à investigação aí desenvolvida.*
- d) Reconhecer as questões éticas relativas à experimentação animal e desenvolver um raciocínio crítico e fundamentado sobre o uso de animais em experimentação.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The intended learning outcomes of the course of General Bioterapia, Ethics and Law are to:*

- a) Recognize the historical background regarding the use of animals for scientific and experimental purposes.*
- b) Describe the organization of an animal research facility and develop good laboratory practices.*
- c) Identify the national and European legislation regarding the protection of animals used for scientific purposes, as well as the standards applied to animal research facilities.*
- d) Recognize the ethical issues regarding animal experimentation and to develop a reasoned and critical opinion on the use of animals in research.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Bioterapia Geral:*

*Organização do Biotério:*

*Zona de quarentena*

*Zona Suja*

*Necrotério*

*Zona Limpa*

*Armazém*

*Equipamentos e Recursos humanos*

*Biossegurança*

*Manipulação e Bem-estar animal*

*Ética:*

*Enquadramento histórico sobre o uso de animais para fins científicos e experimentais.*

*Questões éticas em experimentação animal.*

*O Princípio dos 3R's da experimentação animal: Redução, Refinamento e Substituição.*

*Comités de ética em experimentação animal*

*Legislação:*

*Categorias de formação FELASA A (tratador de animais), B (Investigador ou Técnico de Investigação) e C (Investigador Coordenador).*

*Decreto-lei n.º 113/2013*

*Directiva 2010/63/UE*

### 3.3.5. Syllabus:

*General Bioterapia:*

*Organization of animal facilities:*

*Quarantine*

*Dirty zone*  
*Morgue*  
*Clean zone*  
*Warehouse*  
*Equipment and human resources*  
*Biosafety*  
*Animal handling and animal welfare*

**Ethics:**

*Historical background on the use of animals for scientific and experimental purposes.*  
*Ethical Issues in Animal experimentation.*  
*The principle of the 3R: Reduction, Refinement and Replacement.*  
*Ethics committees on animal experimentation*

**Legislation:**

*FELASA training categories A (animal handler), B (Researcher or Research Technician) and C (Principal Investigator)*  
*Decree-Law No. 113/2013*  
*Directive 2010/63 / EU*

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

*Todos os objetivos propostos para esta unidade curricular podem se alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objetivos propostos. Esta unidade curricular desenvolve as competências do aluno que o preparão para a prática de Modelos Experimentais.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The proposed objectives can be achieved by completion of the theoretical and practical components of the course. The planned workload, the human resources as well as the physical resources available, meet the conditions to fulfill all these objectives. This course develops the grounding knowledge and skills that will allow students to engage in the practice of Experimental Models.*

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

*Métodos de ensino:*  
*Aulas magistrais, intercalando método expositivo e interrogativo.*  
*Análise crítica de textos, com exposição verbal*  
*Orientação tutorial*  
*Métodos de avaliação:*  
*Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Teaching Methods:*  
*Lectures, using both explanatory and inquiry methods*  
*Critical analysis of documents, followed by oral exposition*  
*Tutorials*  
*Assessment methods:*  
*Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências na execução de trabalhos em ambiente de biotério. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Explanatory method, complemented by student-centered learning methods (inquiry learning and tutorials) will be used for teaching this course. The methodologies used are adapted to optimize the development of knowledge, skills and aptitudes which are adequate for preparing the student for working in an animal facility environment.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*- Decreto-lei n.º 113/2013, de 7 de Agosto, relativo à proteção dos animais utilizados para fins científicos.*

Retrieved from: <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2013/08/15100/0470904739.pdf>

- Directiva 2010/63/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de setembro de 2010 relativa à proteção dos animais utilizados para fins científicos. Retrieved from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:276:0033:0079:Pt:PDF>

- Federation of Laboratory Animal Science Associations. (n.d.). Retrieved from: <http://www.felasa.eu/>.

- Neves, Mancini-Filho, Wenzel de Menezes (eds.) (2013). *Manual de Cuidados e Procedimentos com Animais de Laboratório do Biotério de Produção e Experimentação da FCF-IQ/USP*. São Paulo: Universidade de São Paulo.

- Nuffield Council on Bioethics. (2005). *The ethics of research involving animals*. London: Nuffield Council on Bioethics.

## Mapa IV - Patologia Comparada

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Patologia Comparada*

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

*Mestre Ana Isabel Calado Lopes (a concluir Doutoramento em Dez. 2014) (34 h)*

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

*Mestre Ana Rute Bertão Duarte (64 h)*

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

*Saber distinguir entre lesões patológicas e alterações não-patológicas decorrentes de processos fisiológicos ou de alterações post-mortem.*

*Identificar e compreender a macroscopia e a microscopia das alterações orgânicas e tecidulares decorrentes de agressões com maior relevância em espécies de interesse veterinário e experimental.*

*Identificar e compreender os principais aspectos patológicos presentes em alterações congénitas, alterações do crescimento, alterações metabólicas, degenerescências, alterações vasculares, inflamações e neoplasias dos órgãos e tecidos abordados.*

*Ter ainda as seguintes competências específicas no exame post-mortem das diferentes espécies de interesse veterinário e experimental:*

*Saber executar o exame post-mortem – necrópsia.*

*Ser capaz de identificar, registar e interpretar as alterações macroscópicas com base em conhecimentos teóricos.*

*Saber recolher e enviar correctamente as amostras biológicas em função da avaliação laboratorial pretendida.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Know how to distinguish pathologic lesions from non-pathologic lesions resulting from physiological processes or post-mortem changes.*

*Identify and understand the macroscopic and microscopic aspects of organic lesions more relevant for animals of veterinary and experimental interest.*

*Identify and understand the main pathological changes resulting from congenital disorders, growth disorders, metabolic disorders, degenerations, vascular disorders, inflammation and neoplasia of the organic systems studied.*

*To have the following specific skills on post-mortem study of the main domestic and experimental animal species:*

*Perform the post-mortem examination – necropsy.*

*Identify, register and integrate the macroscopic lesions with theoretical knowledge.*

*Correctly collect and send biological specimens into auxiliary laboratories.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Teo.*

*Principais alterações e padrões lesionais do:*

*Ap. respiratório – Cavidade nasal e seios paranasais, bolsas gúturais, faringe e laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos, pulmão e cavidade pleural*

*Ap. digestivo – Cavidade oral, esófago, pré-estômago, estômago, intestinos, pâncreas, fígado e vesícula biliar, peritoneu e retroperitoneu*

*Ap. urinário – Rins, ureteres, bexiga e uretra*

*Ap. cardiovascular – Coração, grandes vasos e vasculatura periférica*

*Sistema hematolinfático – Linfonodos, baço e timo*

*Ap. locomotor – Ossos, músculos, articulações e estruturas acessórias*

*Ap. reprodutor – Gónadas e órgãos sexuais acessórios*

*Sist. tegumentar – Padrões lesionais primários, secundários e mistos*  
*Sist. endócrino – Hiperfunções e hipofunções primárias e secundárias das glândulas endócrinas*  
*Sist. nervoso – SNC e SNP*

*T/P*

*Observação, descrição e compreensão de imagens de lesões relativas aos conteúdos programáticos*  
*Prát.*

*Higiene e segurança, técnica de necrópsia, registos das alterações encontradas*

### **3.3.5. Syllabus:**

*Theo.*

*Main changes and lesions of:*

*Respiratory syst. – Nasal cavity and sinus, guttural pouches, pharynx, larynx, trachea, bronchus, bronchioles, lungs*

*and pleural cavity*

*Digestive syst. – Oral cavity, esophagus, fore-stomach, stomach, intestines, pancreas, liver and biliary bladder*

*Urinary syst. – Kidneys, ureters, urinary bladder, urethra*

*Cardiovascular syst. – Heart, large vessels, peripheral vasculature*

*Hematolymphatic syst. – Nodes, spleen and thymus*

*Locomotor syst. – Bones, muscles, joints and accessory structures*

*Reproductive syst. – Gonads and accessory sexual organs*

*Tegumentar syst. – Primary, secondary and mix lesions*

*Endocrin syst. – Primary and secondary hyperfunctions and hypofunctions of endocrine glands*

*Nervous syst. – Central and peripheral nervous system*

*Theo.-pract*

*Observation, description and comprehension of histopathological slides related to programmatic contents.*

*Pract.*

*Hygiene and security, the necropsy technique, register of the finding lesions*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conhecimentos adquiridos no final da unidade curricular permitem ao aluno atingir as competências gerais no entendimento sobre os principais aspectos relacionados com o domínio da fisiopatologia nas espécies de interesse veterinário e experimental, cumprindo os objectivos propostos.*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The knowledge acquired at the end of the course allows students to achieve skills in general understanding of the key aspects of the field of physiopathology on animal species of veterinary and experimental interest, fulfilling the proposed objectives.*

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

*Método expositivo*

*Observação e execução de tarefas teórico-práticas – observação de imagens microscópicas projectadas e sua discussão oral.*

*Observação e execução de tarefas práticas – observação microscópica e interpretação orientada de preparações histopatológicas.*

*Análise da legislação aplicável.*

*Avaliação Formativa e Sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expository method*

*Observation and execution of the theoretical-practical tasks – observation of projected microscopic images and oral discussion.*

*Observation and execution of the practical tasks – microscopic observation and guided interpretation of histopathological slides.*

*Analysis of related legislation.*

*Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*As metodologias de ensino permitirão aos alunos adquirir as competências necessárias para atingirem com sucesso os objectivos da unidade curricular.*

### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies will enable students to acquire the skills necessary to successfully achieve the objectives of the course.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- *Cornell Veterinary Medicine (2014)*. Retrieved from: <http://w3.vet.cornell.edu/nst/nst.asp>
- *Cotran, R. S., Collins, T., Kumar, V., Robbins, S. L. (2004)*. *Robbins Pathologic Basis of Disease*. (6ª edição). Philadelphia: Saunders.
- *Jones, T. C., Hunt, R. D., King, N. W. (1997)*. *Veterinary Pathology*. (6ª edição). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- *Maxie, M. G. (Ed.) (1993)*. *Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals*. (4ª edição). Philadelphia: Saunders.
- *McGavin, M. D., & Zachary, J. F. (2007)*. *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. (4ª edição). St. Louis: Mosby.

## Mapa IV - Semiologia Comparada

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Semiologia Comparada*

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

*Professora Doutora Maria João Nobre de Matos Pereira Vieira (98 h)*

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

*Prof. Doutor Manuel Duarte Pimentel Ferreira de Magalhães Sant'Ana (64h)*

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

*A unidade curricular de semiologia médica comparada estuda a recolha, interpretação semiologia clínica) e avaliação de dados relacionados com alterações fisiológicas por procedimentos semiotécnicos e a sua integração com os conceitos de fisiopatologia com vista à elaboração de um pensamento lógico-dedutivo no sentido de alertar para a devida intervenção médico-veterinária.*

*O aluno deve ser capaz de*

- *Manipular correctamente animais de laboratório (roedores e lagomorfos) e restantes mamíferos e aves.*
- *Conhecer e seleccionar os vários métodos e equipamentos de contenção animal, de acordo com a espécie em causa e acordo com o procedimento a executar,*
- *conhecer os métodos de identificação mais adequados a cada espécie animal.*
- *Ter conhecimentos essenciais sobre Semiologia e semiotécnica.*
- *Ter conhecimentos de técnicas e métodos de exploração semiótica.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The unit of comparative medical semiology studies the gathering, interpretation (clinical propaedeutics) and clinical and other data related with physiologic disorders collected by semiotics procedures and, based on physiopathology concepts, to make the adequate interpretation and a logic-deductive thinking in order to alert for adequate veterinarian intervention.*

- adequate manipulation of laboratory animals and other mammal and avian species.*
- *choose the correct equipment of animal restrain according to the procedure to perform*
- *identify adequate methods to each animal species.*
- *To have essential knowledge about Semiology and semiotics.*
- *To know techniques and methods of operation semiotics.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Semiologia geral.*

*O exame de estado geral e o exame físico;*

*Termometria;*

*Exploração semiótica aplicada: tegumento, órgãos dos sentidos, aparelho respiratório, aparelho digestivo, sistema nervoso, sistema génito-urinário, sistema cardiovascular, aparelho locomotor, aparelho linfohematopoiético.*

*Técnicas laboratoriais de recolha e avaliação imediata de sangue e urina.*

*Manipulação, contenção e métodos de identificação em animais de laboratório, restantes mamíferos e aves.*

### 3.3.5. Syllabus:

*General Semiology.*

*The general status exam - The physical examination;*

*Thermometry;*

*Applied semiotic exam of skin, sensory organs, respiratory apparatus, digestive apparatus, nervous system, genital-urinary system, cardiovascular system, locomotor system, lymphohematopoietic system.  
Laboratory techniques for sampling of blood and urine and its immediate evaluation.  
Manipulation, restrain and identification methods in laboratory animals, mammals and avian species.*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Entende-se por Semiótica a execução de procedimentos com vista à colheita metódica de todos os dados do exame físico do animal e por Semiologia comparada a interpretação lógico-dedutiva dos dados obtidos em semiótica, convertendo-os em sinais reconhecidos pela medicina.*

*Dentro da Semiótica, o exame físico do animal deve ser realizado metodicamente seguindo três etapas básicas:*

- 1. Anamnese que é a obtenção de dados a partir do interrogatório ao proprietário ou tratador do animal.*
- 2. Realizar um exame de estado geral através da aplicação de métodos gerais como inspeção, palpação, percussão, auscultação, olfacto e medição de parâmetros biomorfológicos.*
- 3. Aplicação de técnicas instrumentais mais sofisticadas, com recurso a métodos auxiliares de diagnóstico enriquecedoras da semiologia clínica.*

*A demonstração de métodos de contenção e identificação em função da espécie animal e de acordo com o procedimento em causa confere conhecimento e espírito crítico para o exercício da semiologia.*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The term Semiotics is the methodically collection of all the data from the physical examination of the animal and the term Comparative Semiology is the logic-deductive interpretation of the data obtained in semiotics, converting them into signs recognised by medical sciences.*

*Within the Semiotics, the physical examination of the animal must be performed methodically following three basic stages:*

- 1. Anamnesis which is the obtention data from the interrogation to the owner or manager of the animal.*
- 2. Performing a general examination applying the General Methods of Examination like inspection, palpation, percussion, auscultation, olfaction and measurement of biomorphologic parameters.*
- 3. Application of more sophisticated instrumental techniques with which Clinical Propaedeutics is enriched*
- 4. The restrain methods and identification according to each animal species and according to each procedure confers knowledge and critical thinking for the exercise of semiology.*

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

*Exposição teórica das matérias com recurso a artigos científicos, bibliografia e de meios audiovisuais, conforme os conteúdos programáticos;*

*Observação e demonstração de tarefas práticas;*

*Execução pelos alunos das técnicas de exploração semiótica;*

*Análise de publicações científicas;*

*Discussão sobre casos clínicos.*

#### **Avaliação**

*A avaliação contínua deverá estar de acordo com o regulamento geral de avaliação em vigor na EUVG. Os parâmetros em avaliação incluem:*

*-Qualidade da participação nas sessões de contacto - 20%*

*-Perícia em actividades/tarefas práticas ou laboratoriais – 20%*

*-Duas provas de avaliação sumativa – 50%*

*-Outros parâmetros ou critérios definidos em cada unidade curricular - 10%*

#### **Avaliação Final**

*A avaliação final deverá estar de acordo com o regulamento geral de avaliação em vigor na EUVG.*

*O exame de avaliação final será constituído por uma prova escrita de carácter teórico e por uma prova oral em contexto prático com igual peso ponderal.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expository methods of theoretical program with scientific articles, bibliography and audiovisual resources according to the programmatic contents*

*Observation and demonstration of practical skills*

*Student executions of semiotic exploratory techniques*

*Methods of collection, registry and presentation of scientific data*

*Analysis of scientific publications*

*Discussion of clinical case*

*Continuous evaluation will be according with the general regulation of evaluation on EUVG*

*The parameters include:*

*-Quality of participation on contact sessions – 20%*

*-Expertise in Practice Activities – 20%*

*-Two summative evaluation tests – 50%*

*-Other parameters or criteria defined for each curricular unit – 10%*

*Final evaluation: in accordance to EUVG Regulations*

*Continuous evaluation will be according with the general regulation of evaluation on EUVG*

*The exam of final evaluation: written component of theoretical content and an oral component of practical contextualized issues with the same evaluation weight.*

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

*Com esta unidade curricular pretende-se essencialmente desenvolver competências ao nível do saber-fazer, em aspectos da actividade clínica, estando também implícita a aprendizagem de alguns conceitos básicos – saber-saber. Assim, as exposições do docente serão utilizadas para enquadramento e compreensão de conceitos fundamentais para a realização das actividades práticas propostas. A tónica, quer nos métodos de ensino, quer de avaliação, será colocada nos métodos activos – trabalho a desenvolver pelos próprios alunos e no seu envolvimento permanente na avaliação de resultados individuais e de grupo.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*With this course aims to develop skills in essentially the know – how in aspects of clinical activity and is also implicit learning some concepts basic – know – know. Thus, the exhibition will be used for the teacher and framework understanding of fundamental concepts for practical implementation of the activities proposed. The focus either on teaching methods or assessment will be placed on active methods – work developed by the students themselves and his continued involvement in the evaluation of individual and group results.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Birchard, S. J., & Sherding, R. G. (2005). Manual of Small Animal Practice: Saunders.  
Duncan & Prasses's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology. (2011). (5 ed.): John Wiley & Sons, Inc.  
Hankenson, F. C. (2013). Critical Care Management for Laboratory Mice and Rats (2 ed.): CRC Press.  
Lorenz, M. D., & Coates, J. (2011). Handbook of Veterinary Neurology (5 ed.): Elsevier Saunders  
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2013). Small Animal Internal Medicine (5 ed.): Elsevier Mosby  
- Radostits, O. M. (2000). Veterinary Clinical Examination and Diagnosis: Saunders  
- Sirois, M. (2004). Laboratory Animal Medicine: Principles and Procedures (1 ed.): Elsevier Mosby.  
- Tucker, M. J. (1997). Diseases of the wistar rat (1 ed.): Taylor & Francis Inc  
- Willard, M. D., & Tvedten, H. (2012). Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods (5 ed.): Elsevier Saunders.  
- UFAW Handbook on the care and management of laboratory animals: Terrestrial vertebrates. (1999). (7 ed.). Blackwell Science*

**Mapa IV - Biotecnologias Aplicadas**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Biotecnologias Aplicadas*

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

*Prof. Doutor Rui Miguel de Aguiar Pinto (100 h)*

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

*<sem resposta>*

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

*A Biotecnologia define-se pelo uso de conhecimentos sobre os processos biológicos e sobre as propriedades dos seres vivos, com o fim de resolver problemas e criar produtos de utilidade.*

*No final desta UC, os alunos devem:*

- Compreender as principais aplicações da biotecnologia no domínio das ciências bioveterinárias, nomeadamente nas áreas da biotecnologia animal e biotecnologia farmacêutica.*
- Reconhecer o papel da biotecnologia na reprodução animal;*
- Conhecer as aplicações da biotecnologia à patologia animal;*
- Compreender o uso da biotecnologia em programas de melhoramento genético, capazes de aumentar a eficiência produtiva e económica da produção animal e vegetal;*
- Identificar áreas de investigação no âmbito da biotecnologia aplicada ao melhoramento genético;*
- Identificar produtos biotecnológicos aplicados como fármacos;*
- Conhecer e aplicar técnicas e métodos biotecnológicos no desenvolvimento de biofármacos;*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Biotechnology is defined as the use of knowledge about biological processes and on the properties of living beings, in order to solve problems and create useful products. The aim of this course allows students to understand the main applications of biotechnology in the field of bioveterinary sciences, particularly in the areas of animal biotechnology and pharmaceutical biotechnology, so that students can:*

- Recognize the role of biotechnology in animal reproduction;
- Know the applications of biotechnology in animal pathology;
- Understand the use of biotechnology in breeding programs, able to increase production and economic efficiency of livestock and crop production;
- Identify areas of research in biotechnology applied to plant breeding;
- Identify biotechnological products used as drugs;
- Understand and apply techniques and biotechnological methods in the development of biopharmaceuticals;

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Conteúdos teóricos:*

1. *Conceitos gerais de biotecnologia*

2. *Biotecnologia animal*

- *manipulação da expressão genética e engenharia de proteínas;*
- *técnicas de melhoramento genético animal;*
- *biotecnologia reprodutiva: tecnologia de AND recombinante e clonagem;*
- *tecnologias para cultura celular animal;*
- *técnicas biotecnológicas de diagnóstico;*

3. *Biotecnologia farmacêutica*

- *conceitos e tecnologias em biotecnologia farmacêutica;*
- *conceitos básicos de novos sistemas de libertação em tecnologia farmacêutica;*
- *desenvolvimento de biofármacos e produção industrial;*
- *produtos biotecnológicos aplicados como fármacos*
- *terapia génica.*

*Conteúdos práticos:*

- *Fermentação*
- *Síntese química com catálise enzimática*
- *Isolamento e purificação de compostos farmacêuticos*
- *Apresentação de seminário sobre tema proposto pelo docente.*

### 3.3.5. Syllabus:

*Theoretical content:*

1 *General concepts of biotechnology*

2. *Animal Biotechnology*

- *manipulation of gene expression and protein engineering;*
- *reproductive biotechnology: recombinant DNA technology and cloning;*
- *techniques of animal breeding;*
- *technologies for animal cell culture;*
- *biotechnological diagnostic techniques;*

3. *Pharmaceutical Biotechnology*

- *concepts and technologies in pharmaceutical biotechnology;*
- *basic concepts of new delivery systems in pharmaceutical technology;*
- *development of biopharmaceuticals and industrial production;*
- *biotechnological products used as drugs*
- *gene therapy*

*Practical content:*

- *Fermentation*
- *Chemical synthesis with enzymatic catalysis*
- *Purification and isolation of pharmaceutical compounds*
- *Presentation of seminar on theme proposed by the teacher*

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

*Os conteúdos programáticos teóricos compreendem uma introdução ao corpo teórico da biotecnologia, de forma a apresentar esta disciplina como resultado da junção de diversas áreas do conhecimento, nomeadamente da química, biologia e engenharia, vectorizadas para o desenvolvimento tecnológicos de soluções a partir do aproveitamento de características químicas, bioquímicas e biológicas de microorganismos e outros seres vivos.*

*No âmbito das ciências bioveterinárias serão privilegiados aspectos de biotecnologia aplicada, pelo que surge a introdução de conteúdos nas áreas da biotecnologia animal e farmacêutica. Pretende-se fornecer aos alunos*

uma perspectiva dos principais eixos de aplicação biotecnológica nestas duas áreas.

*A biotecnologia animal é a utilização da ciência e da engenharia para modificar organismos vivos e sistemas de produção animal. Neste âmbito, importa introduzir noções de manipulação genética, design e engenharia de proteínas, tecnologia de DNA recombinante e clonagem, entre outras, providenciando as bases teóricas para o entendimento da aplicação de processos biotecnológicos à reprodução animal, cultura celular animal e técnicas de diagnóstico.*

*Inerente a muitos produtos biotecnológicos de aplicação farmacêutica, encontram-se novas formas farmacêuticas, nomeadamente sistemas de libertação modificada, cuja apresentação neste tema se torna imprescindível para conhecer os biofármacos. No âmbito do tema da biotecnologia farmacêutica será também objecto de estudo aspectos de design e desenvolvimento de biofármacos bem como de produção industrial deste tipo de produtos biotecnológicos. Ainda neste âmbito serão abordados aspectos gerais de terapia génica.*

*Sendo a componente prática deste ciclo de estudos um dos aspectos predominantes, os conteúdos práticos são imprescindíveis à sedimentação dos conteúdos teóricos e à preparação dos alunos para desempenhar funções de elevada diferenciação tecnológica após a conclusão desta Licenciatura. Apesar de muitas das processos biotecnológicos precisarem de equipamento e condições não compatíveis com o âmbito e duração das aulas práticas, serão propostos aos alunos conteúdos práticos de interesse na área da biotecnologia aplicada, nomeadamente à produção e diagnóstico animal e ao design, desenvolvimento e produção de fármacos e biofármacos (fermentação, síntese enzimática e isolamento e purificação de compostos farmacêuticos).*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The theoretical contents include an introduction to the theoretical body of biotechnology, in order to present this course as a result of the junction of several knowledge areas, including chemistry, biology and engineering, directed towards the development of technological solutions using chemical, biochemical and biological features of microorganisms and other living beings.*

*In the context of bioveterinary sciences, aspects of applied biotechnology in the fields of animal and pharmaceutical biotechnology arises are privileged. It is intended to provide students with an overview of the main axes of biotechnological applications in these two areas.*

*Animal biotechnology is the use of science and engineering to modify living organisms and animal production systems. In this context it is important to introduce notions of genetic manipulation, design and protein engineering, recombinant DNA technology and cloning, among others, providing the theoretical basis for understanding the application of biotechnology to animal breeding, animal cell culture techniques and diagnostic processes.*

*Inherent to many biotechnological products of pharmaceutical application are novel dosage forms including modified release systems. Therefore it is important to introduce notions of new delivery systems in pharmaceutical technology. In this topic, aspects of design and development of biopharmaceuticals and their industrial production will be disclosed as well as general aspects of gene therapy*

*Being the practical component, one of the predominant aspects of this study cycle, practical content are essential to sedimentation of the theoretical content and to prepare students to perform duties of high technological differentiation upon completion of this degree. Although many of biotechnological processes require equipment and conditions which are not possible within the scope and duration of classes, practical contents will be offered to students in the area of biotechnology, particularly in the animal production and diagnostics and the design and development of pharmaceuticals and biopharmaceuticals production (fermentation, enzymatic synthesis and isolation and purification of pharmaceutical compounds).*

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

*O método de ensino baseia-se na exposição da matéria teórica através de diapositivos/discussões de casos e na execução prática de trabalhos laboratoriais.*

*A avaliação desta UC poderá ser efectuada da seguinte forma:*

#### **1. Avaliação Contínua**

##### **1.1. Qualidade da participação: 10%**

*Avaliando os seguintes parâmetros: 1) Assiduidade, 2) Pontualidade, 3) Comportamento, 4) Participação e empenho em trabalhos realizados.*

##### **1.2. Provas de avaliação sumativa: 60%**

*Duas provas de avaliação sumativa da matéria leccionada nas sessões teóricas*

##### **1.3. Avaliação da perícia e aquisição de conhecimentos em actividade práticas: 15%**

*Avaliação das competências adquiridas através da elaboração de relatórios laboratoriais de acordo com o programa da UC.*

##### **1.4. Apresentação de seminário nas aulas práticas: 15%**

*Apresentação de um seminário num tema proposto pelo docente.*

## **2. Avaliação por exame final**

O cálculo da classificação final resultará da média ponderada da componente Teórica (T) e Prática (P):  $T [70\%] + P [30\%]$ .

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*The teaching method is based on the exposition of theoretical material through slides/case discussions and implementation of practical laboratory work. Evaluation of this unit can be made as follows:*

#### **1 Continuous Assessment**

##### **1.1. Quality of participation: 10%**

*Assessing parameters: 1) diligence, 2) Timeliness, 3) Behaviour, 4) Participation and commitment to work done.*

##### **1.2. Evidence of summative assessment: 60%**

*Two summative evaluations assessing the topics taught in the theoretical sessions*

##### **1.3. Assessment of expertise and knowledge acquisition in practical activity: 15%**

*Assessment of the skills acquired through the preparation of laboratory reports in accordance with the program of UC.*

##### **1.4. Presentation of seminar classes on practices: 15%**

*Presentation of a seminar on a theme proposed by the teacher.*

#### **2 Assessment for final exam**

*The calculation of the final classification result of the weighted average of Theoretical component (T) and Practice (P):  $T [70\%] + P [30\%]$ .*

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

*Os conteúdos programáticos desta UC visam disponibilizar aos alunos um conjunto de conhecimentos actuais no âmbito da biotecnologia que sejam importantes no contexto da formação em ciências bioveterinárias. Para isso é importante complementar os conteúdos teóricos com trabalhos laboratoriais nesta área.*

*O método de exposição de conteúdos através de diapositivos em sala de aula permite colocar os alunos em contacto directo com a matéria da UC. Não obstante, em várias ocasiões poderá proceder à apresentação de casos de estudos e promover debates que permitam aos alunos atingir outra dimensão nos conhecimentos adquiridos.*

*Nas sessões praticas, serão desenvolvidos trabalhos laboratoriais que permitam aos alunos entrar em contacto com técnicas de biotecnologias actuais. Será pedido aos alunos que elaborem relatórios laboratoriais das experiencias efectuadas como forma de sedimentar conhecimentos e preparem um seminário para apresentação.*

*A avaliação contínua engloba aspectos de qualidade de participação, conhecimentos teóricos, praticos e de elaboração de conteúdos técnico-científicos na área (relatórios e apresentação de seminários). Pretende-se que o aluno seja avaliado em toda a dimensão dos conhecimentos adquiridos, destacando-se a importância que se dá á elaboração de relatórios e apresentação de seminários, por serem determinantes para a preparação profissional do aluno.*

### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus of this course aim to provide a set of current knowledge in the framework of biotechnology which is relevant in the context of bioveterinary sciences. It is important to complement the theoretical content with laboratorial work in this area.*

*The method of exposing content via slides in the classroom allows students to put into direct contact with the theoretic content of the UC. However, on several occasions, presentation of case studies and promotion of discussion topics, may proceed to allow students to reach another dimension of acquired knowledge.*

*In the practice sessions, laboratorial works allow students to contact current biotechnology techniques will be developed. Students will be asked to prepare reports of laboratorial experiments and preparing a seminar presentation as a form of acquire knowledge.*

*Continuous evaluation includes aspects of quality of participation, theoretical and practical knowledge and developing technical and scientific content (report preparation and presentation of seminars). It is intended that students are assessed to every dimension of acquired knowledge, highlighting the importance given to the elaboration of reports and presentation of seminars, being decisive for their professional preparation.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- Becker, J. M., Caldwell, G. A., & Zachgo, E. A. (2007). *Biotechnology a Laboratory Course*. Salt Lake City: Academic Press.
- Kayser, O., & Muller, R. H. (2004). *Pharmaceutical Biotechnology, Drug Discovery and Clinical Applications*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.
- Portner, R. (Ed.). (2007). *Animal Cell Biotechnology – Methods and Protocols*. New York: Humana Press.
- Singh, R., Ghosh, S. K., & Gosh, S. (2004). *Industrial Biotechnology*. New Delhi: Global Vision Publ. House.

## Mapa IV - Análise de Tecidos em Patologia Experimental

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Análise de Tecidos em Patologia Experimental*

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

*Prof. Doutor Sebastião José Formosinho Sabches Simões (82 h)*

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

*<sem resposta>*

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

*A unidade de Análise de Tecidos em Patologia Experimental tem como objectivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental com pequenos animais de laboratório e lesões diversas, usando os recursos técnicos que utilizou ao longo do curso e as aptidões que desenvolveu.*

*No final da Unidade Curricular o aluno deve:*

- *Planificar as análises a efectuar com base no estudo e nas espécies usadas*
- *Executar e interpretar os resultados das análises efectuadas*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The analysis Tissue in Experimental Pathology aims to place the student in experimental work environment with small laboratory animals and several injuries, using the technical resources you used throughout the course and the skills they developed.*

*In the end of the curricular unit, students should be able to:*

- *Planning the analyzes to be performed based on the study and the species used*
- *Perform and interpret the results of analyzes*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Equipamentos para Análise Química de Tecidos*

- *Descrição dos principais equipamentos*
- *Análise das condições de funcionamentos de equipamentos*
- *Condições de segurança e protecção da saúde pública*

*A análise Química Tecidual e Patologia Experimental*

- *Extracção molecular*
- *Conservação de tecidos e extractos*
- *Exemplos de estudos com extracção de moléculas glúcidos e compostos inorgânicos*

### 3.3.5. Syllabus:

*Equipment for Chemical Analysis of Tissue*

- *Description of key equipment*
- *Analysis of the conditions of runs of equipment*
- *Safety and protection of public health*

*Tissue Chemistry Analysis and Experimental Pathology*

- *Molecular extraction*
- *Preservation of tissues and extracts*
- *Examples of studies of extraction of molecules carbohydrates inorganics*

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

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem se alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos*

propostos.

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed objectives for this unit could be achieved by the theoretical and practical development of the programmatic contents. In the workload plan for hours of planned contact and human and material resources available, meet the conditions to fulfill all their objectives.*

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

*Métodos Activos e Expositivos*

*Avaliação sumativa*

*Participação, assiduidade e comportamento nas aulas – 10%*

*Trabalhos escritos – 25%*

*Provas de avaliação sumativa – 65%*

*Avaliação final*

*O exame será composto por uma componente teórica (60%) e por uma componente prática (40%)*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Active and expositive methods*

*Summative evaluation*

*Participation, attendance and behavior in class – 10%*

*Writings reports – 25%*

*Summative evaluation tests – 65%*

*Final evaluation*

*The final exam has a theoretical component (60%) and a practical component (40%)*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimentos de conhecimentos, aptidões e competências na análise molecular de tecidos. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in molecular tissue analysis. To optimize the knowledge demand is the expository method with active participation of the student and in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Cifuentes, A. (2013). *Foodomics: Advanced Mass Spectrometry in Modern Food Science and Nutrition*: Wiley
- Dass, C., Desiderio, D. M., & Nibbering, N. M. (2012). *Principles and Practices of Biological Mass Spectrometry* (2 ed.): Wiley
- Ekman, R., Silberring, J., & Westman-Brinkmalm, A. M. (2009). *Mass Spectrometry: Instrumentation, Interpretation, and Applications*: Wiley
- Hammes, G. G. (2005). *Spectroscopy for the Biological Sciences Paperback*: Wiley
- Kaltashov, I. A., & Stephen J. Eyles. (2012). *Mass Spectrometry in Structural Biology and Biophysics: Architecture, Dynamics, and Interaction of Biomolecules, 2nd Edition*: Wiley
- Korfmacher, W. A. (2013). *Mass Spectrometry for Drug Discovery and Drug Development*: Wiley
- Lakowicz, J. R. (2011). *Principles of Fluorescence Spectroscopy Hardcover*: Springer
- Rehman, I. u., Movasaghi, Z., & Rehman, S. (2013). *Vibrational Spectroscopy for Tissue Analysis*: CRC Press

**Mapa IV - Modelos Experimentais in vitro**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Modelos Experimentais in vitro*

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

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

Mestre Eduardo Leitão Costa (64 h)

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

*A unidade de Modelos Experimentais in vitro tem como objectivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental com culturas de células e tecidos. Esta unidade curricular desenvolve as competências do aluno para a prática de Modelos em Investigação Experimental, simulando acontecimentos, fisiológicos, patológicos, semiológicos e terapêuticos e situações ambientais em geral com recurso a culturas de células e tecidos.*

*Programar modelos experimentais in vitro*

*Executar modelos experimentais in vitro*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The experimental models in vitro aims to put the student in the experimental work environment with tissue and cellular cultures. This course develops the skills of the student to practice Experimental Models, simulating physiological, pathological, semiological and therapeutic events, and environmental situations in general with tissue and cellular cultures.*

*Program experimental models in vitro*

*Perform experimental models in vitro*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Metodologia de Investigação – aspectos gerais*

*- Análise de resultados de modelos experimentais in vitro*

*- Divulgação científica de modelos experimentais in vitro*

*Estudos in vitro em Patologia Experimental – Aspectos Gerais*

*- Instalações e equipamentos*

*- Condições de segurança*

*- Procedimentos básicos*

*- Aplicações e limitações da investigação em modelos in vitro*

*Modelos Experimentais in vitro*

*- Para estudo da Inflamação*

*- Para toxicologia e estudos de biocompatibilidade*

*- Para oncologia*

### 3.3.5. Syllabus:

*Research Methodology - General aspects*

*- Analysis of results of in vitro experimental models*

*- Scientific dissemination in vitro experimental models*

*In vitro studies in Experimental Pathology - General aspects*

*- Facilities and equipment*

*- Safety conditions*

*- Basic procedures*

*- Applications and limitations in in vitro research*

*Experimental models in vitro*

*- For study of Inflammation*

*- For toxicology and biocompatibility studies*

*- For oncology*

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

*Todos os objetivos propostos para esta unidade curricular podem ser alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objetivos propostos.*

### 3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*All proposed goals for this unit could be achieved by the theoretical and practical development of the programmatic contents. In the workload plan for hours of planned contact and human and material resources available, meet the conditions to fulfill all their objectives.*

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

#### *Método expositivo*

*Observação e execução de tarefas teórico-práticas – Simulação de modelos experimentais in vitro em contexto de investigação bioveterinária, de acordo com os conteúdos programáticos e sua discussão oral, individual e em grupo.*

*Observação e execução de protocolos práticos.*

#### *Avaliação sumativa*

*Participação, assiduidade e comportamento nas aulas – 10%*

*Trabalhos escritos – 25%*

*Provas de avaliação sumativa – 65%*

#### *Avaliação final*

*O exame será composto por uma componente teórica (60%) e por uma componente prática (40%)*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

#### *Expositive method.*

*Observation and execution of theoretical and practical exercises – Simulation of in vitro experimental models in the context of bioveterinary research, according with the programmatic contents and its oral individual and group discussion.*

*Observation and execution of practical protocols*

#### *Summative evaluation*

*Participation, attendance and behavior in class – 10%*

*Writings reports – 25%*

*Summative evaluation tests – 65%*

#### *Final evaluation*

*The final exam has a theoretical component (60%) and a practical component (40%)*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências na execução de culturas de células e tecidos. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

### 3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in performing tissue and cellular cultures. To optimize the knowledge demand is the expository method with active participation of the student and in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*- Cabrita, S. (2014). Bases e conceitos em Patologia Experimental: in presse.*

*- Freshney, R. I. (2010). Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications (6 ed.): Wiley-Blackwell.*

*- Jain, S. M., & Saxena, P. K. (2009). Protocols for In Vitro Cultures and Secondary Metabolite Analysis of Aromatic and Medicinal Plants (Methods in Molecular Biology): Humana Press.*

## Mapa IV - Modelos Experimentais Invertebrados

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Modelos Experimentais Invertebrados*

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

*Prof. Doutor António José da Silva Bernardes (36 h)*

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

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

*A unidade de Modelos Experimentais com Invertebrados tem como objetivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental com animais invertebrados.*

*Os alunos adquirem conhecimento teórico e prático relacionado com as bases morfológicas, fisiológicas e moleculares dos animais invertebrados e da sua utilidade em investigação bioveterinária. Esta unidade curricular desenvolve as competências do aluno para a prática de Modelos Experimentais adequados à simulação de alterações fisiopatológicas e terapêuticas e ainda condições ambientais com animais invertebrados.*

*Nesta unidade os alunos aprendem a programar modelos experimentais com animais invertebrados de acordo com o objectivo de estudo da investigação bioveterinária, a executar modelos experimentais com animais invertebrados e a proceder ao adequado tratamento de dados em patologia experimental, desde o seu registo, organização e sistematização e interpretação crítica em contexto de equipa multidisciplinar.*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The Experimental Models with Invertebrates unit aims to place the student in environmental of experimental work with invertebrates.*

*The students acquire theoretical and practical knowledge related with morphologic, physiology and molecular bases of invertebrate experimental animals and the adequate utility in bioveterinary research. This course develops the skills of the student to practice Experimental Models, simulating physiopathological events, therapeutics and environmental situations in general with invertebrates.*

*In this curricular unit the students learn to program experimental models with invertebrate animals according to the goals of a specific bioveterinary investigation, to execute experimental models with invertebrate animals and proceed to the adequate treatment of data in experimental pathology, from the registry, organization and systematization and critical interpretation in a multidisciplinary group.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Metodologia de Investigação – aplicação a modelos experimentais com animais invertebrados.*

- Desenho do estudo com animais invertebrados
- Avaliação de custos e impacto Social
- Registo e análise de resultados de modelos com invertebrados
- Ética em investigação com animais invertebrados

*Conceitos gerais em Patologia Experimental – aplicação a modelos com animais invertebrados.*

*Imunologia e fisiopatologia dos animais invertebrados com pertinência em patologia experimental. Bases moleculares dos estudos com invertebrados.*

*Planeamento, avaliação, quantificação e registo de parâmetros biomorfológicos e semióticos em animais invertebrados.*

*Adequação do modelo experimental com os objectivos do estudo.*

*Grupos de estudo e dimensão da amostra*

*Modelos em Patologia Experimental com animais invertebrados*

- Modelos com invertebrados em terapêutica
- Modelos com invertebrados em etiopatogenia
- Modelos com invertebrados em oncologia e biologia molecular.

**3.3.5. Syllabus:**

*Research Methodology - General aspects*

- Study design
- Assessment of costs and social impact
- Analysis of results
- Ethics in research with invertebrates

*General Concepts in Experimental Pathology – application to models with invertebrate animals. Immunology and physiopathology of invertebrate animals critical on experimental pathology. Molecular bases of invertebrate studies.*

*Planning, evaluation, quantification and registration of semiotic and biomorphologic parameters on invertebrate animals.*

*Choosing the experimental model according to the study goals.*

*Models in Experimental Pathology with invertebrates*

*Study groups and sizing.*

*Models in experimental pathology with invertebrate animals*

- Models with invertebrates for therapeutics

- *Models with invertebrates for etiopathogenesis*
- *Models with invertebrates for oncology and molecular biology*

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

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem se alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos propostos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed objectives for this unit could be achieved by the theoretical and practical development of the programmatic contents. In the workload plan for hours of planned contact and human and material resources available, meet the conditions to fulfill all their objectives.*

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

*Método expositivo.*

*Observação e execução de tarefas teórico-práticas – Simulação de modelos experimentais com animais vertebrados em contexto de investigação bioveterinária, de acordo com os conteúdos programáticos e sua discussão oral, individual e em grupo.*

*Observação e execução de protocolos práticos.*

*Avaliação sumativa*

*Participação, assiduidade e comportamento nas aulas – 10%*

*Trabalhos escritos – 25%*

*Provas de avaliação sumativa – 65%*

*Avaliação final*

*O exame será composto por uma componente teórica (60%) e por uma componente prática (40%).*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expositive method.*

*Observation and execution of theoretical and practical exercises – Simulation of experimental models with vertebrate animals in the context of bioveterinary research, according with the programmatic contents and its oral individual and group discussion.*

*Observation and execution of practical protocols.*

*Summative evaluation*

*Participation, attendance and behavior in class – 10%*

*Writings reports – 25%*

*Summative evaluation tests – 65 %*

*Final evaluation*

*The final exam has a theoretical component (60%) and a practical component (40%).*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimentos de conhecimentos, aptidões e competências na execução de Modelos Experimentais, com animais invertebrados. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in performing Experimental Models with invertebrates. To optimize the knowledge demand is the expository method with active participation of the student and in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Bulla, L. A., & Cheng, T. C. (2012). *Invertebrate Models for Biomedical Research (Comparative Pathobiology) (Vol. 4): Springer*

- Cabrita, S. (2014). *Bases e conceitos em Patologia Experimental: in presse*

- Dahmann, C. (2008). *Drosophila: Methods and Protocols (Methods in Molecular Biology): Humana Press*

- Francine Galgo, "Classifying Invertebrates (Classifying Living Things)" Heinemann; 2nd Edition edition, ISBN-13: 978-1432923693

- Hau, J., & Schapiro, S. J. (2013). *Handbook of laboratory animal science - Animal Models* (3 ed. Vol. III): CRC Press LLC
- Jan Pechenik, "Biology of the Invertebrates" McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 7 edition, 2014, ISBN-13: 978-0073524184
- Jr., L. A. B., & Cheng, T. C. (2013). *Invertebrate Immune Responses (Comparative Pathobiology)*: Springer
- Mylonakis, E., & Ausubel, F. M. (2011). *Recent Advances on Model Hosts (Advances in Experimental Medicine and Biology)* (Vol. 710): Springer

## Mapa IV - Modelos Experimentais Vertebrados

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Modelos Experimentais Vertebrados*

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

*Mestre Ana Isabel Calado Lopes (a concluir Doutoramento em Dez. 2014) (100 h)*

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

*<sem resposta>*

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

*A unidade curricular de Modelos Experimentais com Vertebrados tem como objectivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental com pequenos animais vertebrados. Esta unidade curricular desenvolve as competências do aluno para a prática de Modelos em Investigação Experimental, simulando acontecimentos fisiológicos, patológicos, semiológicos e terapêuticos e profiláticos e situações ambientais em geral com animais vertebrados.*

*Esta UC confere ainda competências:*

- *No planeamento e execução de modelos experimentais com animais vertebrados de acordo com a legislação em vigor.*
- *No acompanhamento e registo de dados em vários formatos e na sua organização sistemática.*
- *Na avaliação crítica de resultados para discussão em grupo e resolução de problemas.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The curricular unit of Experimental Models with vertebrates aims to place the student in environmental of experimental work with vertebrates. This course develops the skills of the student to practice Experimental Models, simulating physiological, pathological, semiotic, therapeutic and prophylactic events, and environmental situations in general with vertebrates.*

*This curricular unit confers competences:*

- *On planning and execution of experimental models with vertebrate animals according to the legislation.*
- *On accompanying and registration of data in several formats and adequate systematic organization.*
- *On critical evaluation of results for group discussion and problem resolution.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Metodologia de Investigação – aspectos gerais:*

- *Desenho do estudo com vertebrados*
- *Avaliação de custos e impacto Social*
- *Análise de resultados de modelos com vertebrados*

*Conhecer os objectivos da Patologia Experimental na execução de modelos*

*Conceitos gerais em Patologia Experimental:*

- *Índices e indicadores gerais*
- *Grupos de estudo e dimensão da amostra*
- *Bases morfofisiológicas e moleculares dos estudos*

*Modelos em Patologia Experimental com animais vertebrados:*

- *Modelos da cavidade oral e aparelho digestivo*
- *Modelos do aparelho respiratório e circulatório*
- *Modelos dos aparelhos urinário e reprodutor feminino e masculino*
- *Modelos do sistema nervoso, endócrino e do metabolismo*
- *Modelos do aparelho locomotor e tecidos moles*
- *Modelos do sangue e tecido linfóide*
- *Modelos dos órgãos dos sentidos*

### **3.3.5. Syllabus:**

*Research Methodology - General aspects:*

- *Study design*
- *Assessment of costs and social Impact*
- *Analysis of results*

*To know the objectives of Experimental Pathology in executing models.*

*General Concepts in Experimental Pathology:*

- *General Indexes and Indicators*
- *Study groups and sample size*
- *Morphophysiological and molecular basis of studies*

*Models in Experimental Pathology with vertebrates:*

- *Models of oral cavity and digestive tract*
- *Models of the respiratory and circulatory*
- *Models of the urinary and reproductive apparatus*
- *Models of nervous and endocrine system, and metabolism*
- *Models of the musculoskeletal system and soft tissue*
- *Models of blood and lymphoid tissue*
- *Models of the sense organs*

*Data handling in Experimental Pathology.*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem se alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos propostos.*

### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed goals for this unit could be achieved by the theoretical and practical development of the programmatic contents. In the workload plan for hours of planned contact and human and material resources available, meet the conditions to fulfill all their objectives.*

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

*Método expositivo.*

*Observação e execução de tarefas teórico-práticas – Simulação de modelos experimentais com animais vertebrados em contexto de investigação bioveterinária, de acordo com os conteúdos programáticos e sua discussão oral, individual e em grupo.*

*Observação e execução de protocolos práticos.*

*Avaliação sumativa*

*Participação, assiduidade e comportamento nas aulas – 10%*

*Trabalhos escritos – 25%*

*Provas de avaliação sumativa – 65%*

*Avaliação final*

*O exame será composto por uma componente teórica (60%) e por uma componente prática (40%)*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expositive method.*

*Observation and execution of theoretical and practical exercises – Simulation of experimental models with vertebrate animals in the context of bioveterinary research, according with the programmatic contents and its oral individual and group discussion.*

*Observation and execution of practical protocols.*

*Summative evaluation*

*Participation, attendance and behavior in class – 10%*

*Writings reports – 25%*

*Summative evaluation tests – 65 %*

#### *Final evaluation*

*The final exam has a theoretical component (60%) and a practical component (40%)*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências na execução de modelos experimentais, com animais vertebrados. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

#### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in performing Experimental Models with vertebrates. To optimize the knowledge demand is the expository method with active participation of the student and in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

#### **3.3.9. Bibliografia principal:**

- Cabrita, S. (2014a). *Bases e conceitos em Patologia Experimental: in presse.*
- Cabrita, S. (2014b). *Modelos em Patologia Experimental: in presse.*
- Chow, P. K. H., Ng, R. T. H., & Ogden, B. E. (2008). *Using Animal Models In Biomedical Research: A Primer For The Investigator: World Scientific.*
- Conn, M. (2008). *Sourcebook of Models for Biomedical Research Humana Press.*
- Hau, J., & Schapiro, S. J. (2011). *Handbook of Laboratory Animal Science - Animal Models (3 ed. Vol. II): CRC Press.*
- Kardong, K. (2011). *Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution (6 ed.): McGraw-Hill Science/Engineering/Math.*
- Pough, F. H., & Janis, C. M. (2008). *Vertebrate Life (8 ed.): Benjamin Cummings*

#### **Mapa IV - Técnicas de Cirurgia Experimental e Tanatologia**

##### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Técnicas de Cirurgia Experimental e Tanatologia*

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

*Prof. Doutora Dora Lopes Castelo Branco Catré (36 h)*

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

*Mestre Ana Rute Bertão Duarte (64 h)*

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

*A unidade de Cirurgia Experimental e Tanatologia tem como objetivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental na prática de cirurgia e necrópsia de pequenos animais de laboratório, usando os recursos técnicos que utilizou ao longo do curso e as aptidões que desenvolveu.*

*No final da Unidade Curricular, o aluno deverá ser capaz de:*

- *Ter competências para a prática de Cirurgia em Investigação Experimental.*
- *Ter competências para a prática de Necrópsia em Investigação Experimental.*
- *Ter competências para a recolha de amostras e tratamento de dados em Tanatologia.*

##### **3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The Experimental Surgery and Tanatology curricular unit aims to place the student in experimental work environment performing surgery and necropsy in small laboratory animals, using the technical resources used throughout the course and the acquired skills.*

*In the end of this curricular unit, students should be able to:*

- *Have skills to practice Surgery in Experimental Research.*
- *Have skills to practice Necropsy in Experimental Research.*
- *Have skills for the collection of samples and data processing in Thanatology.*

##### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Cirurgia:*

- *Bases gerais em cirurgia experimental.*
- *Metodologia em cirurgia experimental e instrumentos cirúrgicos.*

- *Noções de anestesia e analgesia – farmacologia e monitorização*
- *Cuidados pré e pós operatórios*
- *Execução das principais intervenções em cirurgia geral.*

#### **Necrópsia**

- *Objetivos da necrópsia em Patologia Experimental*
- *Métodos de Eutanásia*
- *Programar, programar e executar a necrópsia em Patologia Experimental*
- *Procedimentos em Tanatologia Experimental*
- *Tratamento de dados das necrópsias para Patologia Experimental*

#### **3.3.5. Syllabus:**

##### *Surgery*

- *General bases in experimental surgery.*
- *Methodology in experimental surgery and surgical instruments.*
- *Notions of anesthesia and analgesia - pharmacology and monitoring*
- *Pre and postoperative care*
- *Practice of knots and sutures*
- *Implementation of key interventions in general surgery.*

##### *Necropsy*

- *Objectives of the necropsy in Experimental Pathology*
- *Methods of Euthanasia*
- *Program, schedule and perform autopsies in Experimental Pathology*
- *Experimental procedures in Thanatology*
- *Data processing of necropsies for Experimental Pathology*

#### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem se alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos propostos.*

#### **3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed goals for this unit can be achieved by the theoretical and practical development of the programmatic contents. In the workload plan for hours of planned contact and human and material resources available, the conditions are met to fulfill all the objectives.*

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

*Métodos Activos e Expositivos*  
*Participação, assiduidade e comportamento nas aulas*  
*Trabalhos escritos*  
*Provas de avaliação sumativa*

#### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Active and expository methods*  
*Participation, attendance and behavior in class*  
*Papers*  
*Summative evaluation*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências em Cirurgia e Tanatologia Experimental. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação ativa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

#### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in Experimental Surgery and Thanatology. To optimize the knowledge the expository method is used with active participation of the student in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

#### **3.3.9. Bibliografia principal:**

- Patrício, J. A. B. (2011). *Microcirurgia, Técnica Cirúrgica e Patologia*. Lisboa: Gulbenkian.

- J. J. Van Dongen, R. Remie, J. W. Rensema, G. H. J. Van Wunnik, "Manual of Microsurgery on the Laboratory Rat.", Elsevier Science Pub Co, 1990, ISBN-13: 978-0444811394

- Henrik Elvang Jensen, "Necropsy: A Handbook and Atlas", Samfundslitteratur, 2011, ISBN-13: 978-8791319556

## Mapa IV - Modelos Experimentais Abiológicos

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Modelos Experimentais Abiológicos*

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

*Prof. Doutora Andreia Sofia de Paiva Figueiredo (36 h)*

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

*Mestre Eng<sup>o</sup>. José Ricardo Estevão Cabeças (64 h)*

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

*A unidade de Modelos Abiológicos tem como objectivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental em meio abiológico, com recurso básicos da área da matemática, informática e electrónica. Esta unidade curricular desenvolve as competências do aluno para a prática de modelos abiológicos em Investigação Experimental.*

*No final da Unidade Curricular, os alunos deverão ser capazes de:*

- Programar modelos experimentais em meio não biológico
- Executar alguns modelos experimentais em meio não biológico

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*The unit biologic models aims for students to work with simulated environment , mathematical models computer and electronic simulation. This course develops the skills of the student to practice biologic models in Experimental Research.*

*In the end of the curricular unit, students should be able to:*

- Schedule experimental models in biological simulation
- Run some experimental models in a biological simulation

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Metodologia de Investigação*

- O que é a simulação
- Para que serve a simulação de modelos biológicos
- Ferramentas a usar em simulações

*Conceito de modelo matemático biológico*

*Modelos em simulação biológica*

- Modelação em sistemas biológicos
- Ferramentas dinâmicas para analisar o comportamento dos modelos matemáticos
- Modelo do ciclo da célula
- Modelo da sinalização neuronal
- Modelo de sinais eléctricos que se propagam no tempo e no espaço
- Modelos de processos estocásticos

### 3.3.5. Syllabus:

*Research Methodology*

- What is simulation.
- What is the simulation of biological models
- Tools to use in simulations

*Concept of biological mathematical model*

*Biological models*

- *Modeling biological systems*
- *Dynamic tools to analyze the behavior of mathematical models*
- *Cell cycle model*
- *Model of neuronal signaling*
- *Model of electrical signals that propagate in time and space*
- *Models of stochastic processes.*

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

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem ser alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos propostos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed objectives for this course can be achieved by the theoretical and practical development of the syllabus. In the workload plan, human and material resources fulfil the conditions to accomplish the objectives*

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

*Método expositivo*

*Observação e execução de tarefas teórico-práticas - Simulação de modelos experimentais não biológicos de acordo com os conteúdos programáticos e sua discussão oral.*

*Observação e execução de tarefas práticas*

*Avaliação sumativa:*

*Participação, assiduidade e comportamento nas aulas - 10%*

*Trabalhos escritos - 25%*

*Provas de avaliação sumativa - 65%*

*Avaliação final*

*O exame será composto por uma componente teórica (60%) e por uma componente prática (40%).*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expositive method.*

*Observation and execution of theoretical and practical exercises – Simulation of in vitro experimental models in the context of bioveterinary research, according with the programmatic contents and its oral individual and group discussion.*

*Observation and execution of practical protocols.*

*Summative evaluation:*

*Participation, attendance and behavior in class - 10%*

*Writings reports - 25%*

*Summative evaluation tests - 65%*

*Final evaluation*

*The final exam has a theoretical component (60%) and a practical component (40%).*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências na execução de Modelos Experimentais Abiológicos. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this course are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in executing Experimental Biologic Models. To optimize the knowledge demand it will be use the expository method, the active participation of the student together with the previously acquired knowledge sequence*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*- Barnes, D. J., & Chu, D. (2010). Introduction to Modelling for Biosciences: Springer.*

*- Keener, J., & Sneyd, J. (2008). Mathematical Physiology: I: Cellular Physiology.: Springer.*

*- Keener, J., & Sneyd, J. (2009). Mathematical Physiology: II: Systems Physiology (2 ed.): Springer.*

## Mapa IV - Patologia Clínica Experimental

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Patologia Clínica Experimental*

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

*Prof. Doutor António José de Silva Bernardes (20 h)*

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

*Mestre Ana Catarina Pais dos Santos Figueira (a concluir Doutoramento Jul. 2015) (64 h)*

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

*A unidade de Patologia Clínica Experimental tem como objectivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental na área de análises clínicas de pequenos animais de laboratório, com recurso às diferentes técnicas que apreendeu e utilizou durante o curso, bem como às aptidões desenvolvidas durante o mesmo. Tem como objectivo contribuir para a formação dos alunos na prática da pesquisa científica, com recurso a modelos experimentais in vivo e auxiliar no diagnóstico e acompanhamento clínico de estados de saúde e doença, através da análise de sangue, urina, fezes e outros fluidos orgânicos.*

*Pretende-se que o aluno seja capaz de:*

- realizar colheitas de amostras biológicas de variados tipos em pequenos animais de laboratório,*
- realizar o processamento das amostras para a realização das análises clínicas,*
- executar a realização de análises clínicas,*
- interpretar os resultados obtidos,*
- fazer uma integração com os dados clínicos do animal.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*Unit of Experimental Pathology aims to put the student in the experimental work environment in the area of clinical analysis of small laboratory animals, using the different techniques seized and used during the course, as well as the skills developed in the meantime. It aims to contribute to the training of students in the practice of scientific research, using in vivo experimental models and in the diagnosis and clinical monitoring of states of health and disease, through the analysis of blood, urine, feces and other body fluids.*

*It is intended that the student is able to:*

- Obtain biological samples of different types in small laboratory animals,*
- Process the samples for conducting clinical analysis,*
- Perform clinical analysis,*
- Interpret the results obtained,*
- Do an integration of the results with clinical data of the animal.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Objectivos das análises clínicas em Patologia Experimental*

*Análises clínicas em pequenos animais de laboratório:*

- química analítica,*
- hematologia,*
- imunologia,*
- microbiologia,*
- parasitologia,*
- urianálise,*
- biologia molecular,*
- genética.*

*Colheitas de materiais biológicos*

*Planificação de um serviço de análises clínicas em Patologia Experimental*

*Sistemas de Registos de dados em análises clínicas*

*Tratamento e interpretação de dados.*

### 3.3.5. Syllabus:

*Objectives of medical tests in Experimental Pathology*

*Clinical testing in small laboratory animals:*

- analytical chemistry,*
- hematology,*
- immunology,*

- microbiology,
- parasitology,
- urinalysis,
- molecular biology,
- genetic

*Harvest of biological materials*

*Planning a service of clinical analysis in Experimental Pathology*

*Record the results obtained in clinical analysis*

*Processing and interpretation of data.*

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

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem ser alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais e laboratoriais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos propostos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*All proposed objectives for this course can be achieved by the theoretical and practical development of the syllabus. In the workload plan for the planned hours and contact with humans and laboratory materials and resources available, meet the conditions to fulfill all their objectives.*

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

*Pretende-se que o ensino tenha uma componente teórica, com a exposição da informação necessária à aquisição de conhecimentos necessários para a aprendizagem e integração na componente prática da unidade curricular.*

*Serão valorizados a participação, assiduidade e conduta nas aulas*

*A avaliação terá como base a realização de provas escritas de avaliação sumativa e de provas práticas de avaliação sumativa*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*It is intended that the school has a theoretical component, with the exposure of information to acquire knowledge necessary for learning and integration in the practical component of the course.*

*Will be valued participation, attendance and behavior in class*

*The evaluation will be based on the completion of written tests and summative rating practical tests summative assessment*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências em Patologia Clínica Experimental. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos. Para além disso promove-se a actividade prática de forma à integração dos conhecimentos aprendidos com a prática das análises clínicas em pequenos animais de laboratório.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The methodologies for teaching this unit are adapted to optimize the development of knowledge, skills and competencies in clinic pathology. To optimize the knowledge demand is the expository method with active participation of the student and in consistent sequence with previously acquired knowledge.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

- Mais, D. D. (2013). *Practical Clinical Pathology*. Alexandria: American Society of Clinical Oncology.
- Nanda, M. (2008). *Clinical Pathology, Haematology and Blood Banking*. (2ª edição). Delhi: Jaypee.
- Loeb, Walter F(1999) *The clinical chemistry of laboratory animals*, Walter Loeb and Fred W. Quimby- 2nd Ed

**Mapa IV - Oncologia Experimental**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Oncologia Experimental*

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

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

*Mestre Ana Rute Bertão Duarte (64 h)*

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

*A unidade de Oncologia Experimental tem como objectivo colocar o aluno em ambiente de trabalho experimental com pequenos animais de laboratório e lesões oncológica, usando os recursos técnicos que utilizou ao longo do curso e as aptidões que desenvolveu.*

*O aluno deverá estar apto a proceder:*

- *À planificação de modelos de Oncologia Experimental*
- *À execução e acompanhamento de modelos de oncologia experimental*
- *Ao registo de dados e à interpretação de resultados e conclusões em modelos de patologia experimental*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The curricular unit of Experimental Oncology places the student under an experimental work environment with small laboratory animals and oncologic lesions by using the technical resources and skills learned over the previous semesters.*

*The student should be able to:*

- *Plan models of experimental oncology*
- *Execute and follow models of experimental oncology*
- *Register data and do the interpretation of results and conclusions in models of experimental oncology*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*Metodologia de Investigação aplicáveis à Oncologia Experimental*

- *Análise de resultados*
- *Divulgação científica*

*O Estudo de Oncologia Experimental*

- *Aplicações e limitações*
- *Instalações e equipamentos*
- *Condições de segurança individual*
- *Condições de segurança colectiva e de saúde pública*
- *Impacto social*
- *Tumores em roedores singénicos transplantáveis*
- *Tumores em xenógrafos*
- *Tumores induzidos por químicos – modelos de carcinogénese e o seu uso em terapia*
- *Modelos em murghanos knockout, transgénicos e mutantes*
- *Modelos de metastização*
- *Modelos de resposta fisiológica em tecidos normais*
- *Modelos com especificidade de doenças e de vias de sinalização*
- *Métodos experimentais e objectivos a atingir*

**3.3.5. Syllabus:**

*Methods in investigation applicable to Experimental Oncology*  
*Analysis of results and Scientific publishing*

*The study of experimental oncology*  
*Applications and limitations*  
*Facilities and equipment*  
*Conditions of individual security*  
*Conditions personnel security and public health*  
*Social impact*

*Transplantable syngeneic rodent tumors*  
*Human tumor xenografts*  
*Carcinogen-induced tumors:*  
*Models of carcinogenesis and use for therapy*  
*Mutant, transgenic, and knockout mouse models*  
*Metastasis models*  
*Normal tissue response models*  
*Disease and target-specific models*  
*Experimental methods and end points*

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

*Todos os objectivos propostos para esta unidade curricular podem ser alcançados pelo desenvolvimento teórico e prático dos conteúdos programáticos. No plano de carga horária para horas de contacto planeado e com os recursos humanos e materiais disponíveis, reúnem-se as condições para cumprir todos os objectivos propostos.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Every proposal objective for this curricular unit can be achieved by developing theoretical and practical programmatic contents. The plan for the total length of contact sessions there are conditions to satisfy all suggested objectives.*

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

*Exposição teórica das matérias com recurso a artigos científicos, bibliografia e de meios audiovisuais, conforme os conteúdos programáticos;  
Observação e demonstração de tarefas práticas;  
Execução pelos alunos de métodos de acompanhamento de uma investigação em oncologia experimental;  
Métodos de recolha, registo e apresentação de dados científicos;  
Análise de publicações científicas;  
Discussão de modelos de oncologia experimental em investigação;  
Análise da legislação aplicável.  
Avaliação formativa e sumativa, teórica e prática (laboratorial)*

**3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Expository methods of theoretical program with scientific articles, bibliography and audiovisual resources according to the programmatic contents;  
Observation and demonstration of practical skills;  
Student executions of investigation follow up methods on experimental oncology;  
Methods of collection, registry and presentation of scientific data;  
Analysis of scientific publications;  
Discussions about models of experimental oncology in investigation;  
Analysis of legislation.  
Formative and summative assessment, theoretical and practical (laboratory)*

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

*As metodologias para o ensino desta unidade curricular estão adaptadas a otimizar o desenvolvimento de conhecimentos, aptidões e competências em Oncologia Experimental. Para otimizar os conhecimentos procura-se o método expositivo com participação activa do aluno e em sequência coerente com os conhecimentos anteriormente adquiridos.*

**3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodologies for this curricular unit are adapted to optimize the development of knowledge and skills in experimental oncology. In order to optimize the knowledge, the expository method is accompanied with the active participation of students in coherence with the previous acquired knowledge.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Hankenson, F. C. (2013). Critical Care Management for Laboratory Mice and Rats. Laboratory Animal Pocket Reference Series. (2ª edição). Boca Raton: CRC Press.  
Hau, J., & Schapiro, S. J. (Ed.). (2013). Handbook of Laboratory Animal Science - Animal Models. (3ª edição). Boca Raton: CRC.  
- Latimer, K. S. (Ed.). (2011). Duncan & Prasses' S Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology. (5ª edição). New Jersey: John Wiley & Sons.  
- Teicher, B. A. (Ed.). (2002). Tumor Models in Cancer Research - Cancer Drug Discovery and Development. New York: Humana Press.  
- Teicher, B.A. (1997). Cancer Therapeutics: Experimental and Clinical Agents. Cancer Drug Discovery and Development. - New York: Humana Press.  
- Tucker, M. J. (Ed.). (1997). Diseases of the Wistar Rat. (1ª edição). Abingdon: Taylor & Francis.*

**Mapa IV - Projecto de Investigação Experimental**

**3.3.1. Unidade curricular:**

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

*Prof. Doutor Pedro Miguel Pires de Carvalho (25 h)*

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

*Prof. Doutora Anália Georgina Vital do Carmo (134h)*

*Prof. Doutor Rui Miguel de Aguiar Pinto (134h)*

*Mestre Ana Catarina Pais dos Santos Figueira (a concluir Doutoramento Jul. 2015) (134h)*

*Mestre Ana Isabel Calado Lopes (a concluir Doutoramento em Dez. 2014) (134h)*

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

- *Ter capacidade de (delinear) executar um trabalho experimental, usando diferentes metodologias e aptidões adquiridas durante o curso.*
- *Pesquisar e avaliar o estado da arte na área onde pretende desenvolver o seu trabalho;*
- *Apresentar os resultados e conclusões de forma clara e metódica.*
- *Recolher e analisar dados obtidos, discutir e apresentar conclusões, sob a forma de artigo científico.*

**3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Have capacity to (outline) perform experimental work, using different methodologies and skills acquired during the course.*
- *Research and evaluate the state of the art in the area where students wants to develop their work;*
- *Present the results and conclusions in a clear and methodical way.*
- *Collect and analyze data, discuss and present conclusions in the form of a scientific paper.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*O trabalho final da unidade curricular Projecto de Investigação Experimental poderá abordar qualquer uma das áreas leccionadas durante o curso. O trabalho deverá ser orientado para o campo de interesse do aluno, de forma a poder, mais tarde, integrar uma equipa que realize investigação nessa mesma área.*

*O trabalho envolverá:*

- *Design de um trabalho experimental, usando diferentes metodologias aprendidas durante o curso;*
- *Apresentação de resultados sob a forma de tabelas, gráficos, esquemas, figuras, fotografias, etc, com a análise estatística mais adequada a cada situação;*
- *Discussão dos resultados obtidos e conclusões a retirar do estudo efectuado.*

**3.3.5. Syllabus:**

*The final work of the Experimental Research Project unit may address any of the areas taught during the course. The work should be directed to the student's field of interest, so that he can later integrate a team conducting research in that area.*

*The work will involve:*

- *Design of an experimental study, using different methodologies learned during the course;*
- *Presentation of results in the form of tables, graphs, diagrams, figures, photos, etc., with the most appropriate statistical analysis for each situation;*
- *Discussion of the results and conclusions to be drawn from the study undertaken.*

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

*A elaboração dum trabalho experimental focada em determinado campo de investigação científica, permite que o aluno evidencie a aquisição de conhecimentos que envolvem diferentes técnicas e metodologias, e acima de tudo, a capacidade de integração de diferentes campos do conhecimento abordados durante o curso, de forma coerente. O trabalho em grupo permite avaliar uma das qualidades mais importantes em qualquer grupo de investigação, o trabalho em equipa, bem como a capacidade de integrar informação, encontrar soluções e propor alternativas em diferentes situações.*

*No final desta unidade curricular, o aluno estará assim apto a integrar qualquer equipa ou grupo de investigação, principalmente aqueles onde sejam necessários conhecimentos base de morfo-fisiologia, farmacocinética, biotecnologia aplicada e fisiopatologia animal.*

**3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The design of an experimental work or the literature review focused on a particular field of scientific research, allows the student to evidence the acquisition of knowledge that involves different techniques and*

*methodologies, and above all, the ability to integrate different fields of knowledge covered during the course, consistently. The group assignment will evaluate one of the most important qualities in any research group, teamwork, and the ability to integrate information, find solutions and propose alternatives in different situations.*

*At the end of this course, students will be well able to integrate any team or research group, especially those which require base-knowledge on animal morpho-physiology, pharmacokinetics, applied biotechnology, and physiopathology.*

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

*O aluno é inserido em trabalho programado com tutor(es) em equipa. Os trabalhos versão as áreas abordadas durante o curso, para as quais existem recursos humanos, financeiros e materiais adequados. Este trabalho pode ser desenvolvido em parceria com empresa(s). Os trabalhos serão executados usando verbas de funcionamento da Escola ou inseridos em projectos de financiamento externo.*

*O projecto implica a elaboração e apresentação de um trabalho experimental numa área de investigação científica abordada durante o curso.*

*Os trabalhos realizados em grupos de 4 alunos serão avaliados em função da originalidade, do design experimental, das metodologias/trabalho laboratorial, do rigor científico na análise dos resultados (análise estatística adequada), da capacidade de discussão e apresentação das conclusões e bibliografia adequada.*

*Os trabalhos escolhidos são apresentados sob a forma de artigo científico a publicar em revista nacional ou internacional*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):**

*Each student works in a small team . Tasks are divided into different areas during the course, for which there are human, financial and material resources. This work can be developed in partnerships with company (ies). All experiments are developed using either School funds or from external projects.*

*Preparation and presentation of an experimental study or a review article of the literature in an area of scientific research, by choice, addressed during the course.*

*The projects (team of 4 students) will be evaluated on the basis of originality, experimental design, methodologies/laboratory work, scientific rigor in the analysis of results (adequate statistical analysis, ability to discuss the results and present the conclusions and adequate bibliography.*

*Either one of the works chosen will be presented in the form of a scientific paper to be published in a national or international journal.*

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

*O trabalho experimental obriga o aluno a integrar diferentes conhecimentos e aptidões adquiridas durante o curso. O aluno fica apto a realizar pesquisas bibliográficas, perceber o que vem sendo feito na área de investigação em estudo, aplicar diferentes técnicas e metodologias e, acima de tudo, perceber de que forma devem ser apresentados os dados recolhidos durante o trabalho. Sendo um trabalho em grupo, o aluno percebe a dinâmica do trabalho em equipa e aprende a discutir ideias, ultrapassar obstáculos e sugerir soluções alternativas.*

### **3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Both experimental work and the review article, require the student to integrate different knowledge and skills acquired during the course. The student is able to perform bibliographic research, see what is being done in the area of the research study, apply different techniques and methodologies and, above all, to understand how the data collected during the work should be presented. As a group project, the students realize the dynamics of teamwork and learn to discuss ideas, overcome obstacles and suggest alternative solutions.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*A bibliografia será adequada ao tema escolhido para a realização dos diferentes trabalhos.*

*Como motores de pesquisa bibliográfica de literatura científica, são indicados, entre outros:*

*- PubMed (n.d.). Retrieved from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>*

*- ISI Web of Knowledge(n.d.) Retrieved from: <http://www.webofknowledge.com>*

## **4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos**

### **4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos**

---

#### **4.1.1. Fichas curriculares**

## Mapa V - Ana Catarina Pais dos Santos Figueira

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

*Ana Catarina Pais dos Santos Figueira*

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:

*Assistente ou equivalente*

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

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

## Mapa V - Ana Inês Rebelo Crespo

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

*Ana Inês Rebelo Crespo*

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

## Mapa V - Ana Isabel Calado Lopes

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

*Ana Isabel Calado Lopes*

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:

*Assistente ou equivalente*

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

*100*

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

Mapa V - Ana Rute Bertão Duarte

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Ana Rute Bertão Duarte*

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

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

4.1.1.4. Categoria:  
*Assistente ou equivalente*

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

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

Mapa V - Anabela Maduro de Almeida Francisco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Anabela Maduro de Almeida Francisco*

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 do docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Anália Georgina Vital do Carmo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Anália Georgina Vital do Carmo*

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Andreia Sofia de Paiva Figueiredo

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

*Andreia Sofia de Paiva Figueiredo*

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 (%):

3,2

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - António José da Silva Bernardes

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

*António José da Silva Bernardes*

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 (%):

5

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Carla Alexandra Costa Santos

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

*Carla Alexandra Costa Santos*

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

<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:  
*Assistente ou equivalente*

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

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

Mapa V - Dora Lopes Castelo Branco Catré

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Dora Lopes Castelo Branco Catré*

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 (%):  
3,2

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

Mapa V - Eduardo Leitão Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Eduardo Leitão 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:  
*Assistente ou equivalente*

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):  
23,1

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

Mapa V - Humberto José Guerreiro da Rocha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Humberto José Guerreiro da Rocha*

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Liliana Cristina Pereira Montezinho

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

*Liliana Cristina Pereira Montezinho*

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Manuel Duarte Pimentel Ferreira de Magalhães Sant'Ana

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

*Manuel Duarte Pimentel Ferreira de Magalhães Sant'Ana*

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Maria Inês de Paula Coelho Canavarro de Morais**

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

*Maria Inês de Paula Coelho Canavarro de Morais*

**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 (%):**

*7,6*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Maria João Nobre de Matos Pereira Vieira**

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

*Maria João Nobre de Matos Pereira Vieira*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular do docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Pedro Miguel Pires de Carvalho**

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

*Pedro Miguel Pires 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 do docente:  
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Renato Nuno Pimentel Carolino

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Renato Nuno Pimentel Carolino*

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 (%):  
*13,8*

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

Mapa V - José Ricardo Estevão Cabeças

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*José Ricardo Estevão Cabeças*

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:  
*Assistente ou equivalente*

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

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

Mapa V - Rui Miguel de Aguiar Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Rui Miguel de Aguiar Pinto*

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 do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Sebastião José Formosinho Sanches Simões**

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

*Sebastião José Formosinho Sanches Simões*

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 (%):

*12,1*

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Sérgio Eduardo Ramalho de Sousa**

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

*Sérgio Eduardo Ramalho de Sousa*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Assistente ou equivalente*

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

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Sofia Alexandra Giestas Cancela Duarte**

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

*Sofia Alexandra Giestas Cancela Duarte*

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

*<sem resposta>*

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

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

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

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

#### Mapa V - Sofia Ferreira Anastácio

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

**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:**  
*Assistente ou equivalente*

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

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

#### 4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

##### 4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ana Catarina Pais dos Santos Figueira	Mestre	Medicina e Oncologia Molecular	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Inês Rebelo Crespo	Doutor	Ciências e Tecnologias da Saúde, Especialidade de Biologia Celular e Molecular	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Isabel Calado Lopes	Mestre	Engenharia Biomédica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Ana Rute Bertão Duarte	Mestre	Patologia Experimental	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Anabela Maduro de Almeida Francisco	Doutor	Farmácia - Especialidade Farmacologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Anália Georgina Vital do Carmo	Doutor	Biologia celular	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Andreia Sofia de Paiva Figueiredo	Doutor	Medicina Dentária	3.2	<a href="#">Ficha submetida</a>
António José da Silva Bernardes	Doutor	Ciências Morfológicas (Anatomia Normal)	5	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carla Alexandra Costa Santos	Licenciado	Medicina Veterinária	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Dora Lopes Castelo Branco Catré	Doutor	Ciências da Saúde (Pré-Bolonha) - ramo de Medicina, especialidade de Cirurgia/Anestesiologia	3.2	<a href="#">Ficha submetida</a>
Eduardo Leitão Costa	Mestre	Patologia Experimental	23.1	<a href="#">Ficha submetida</a>
Humberto José Guerreiro da Rocha	Doutor	Ciências Veterinárias (nutrição)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Liliana Cristina Pereira Montezinho	Doutor	Bioquímica, especialidade biofísica celular	100	Ficha submetida
Manuel Duarte Pimentel Ferreira de Magalhães Sant'Ana	Doutor	Ciências Veterinárias	100	Ficha submetida
Maria Inês de Paula Coelho Canavarro de Morais	Doutor	Comportamento Animal	7.6	Ficha submetida
Maria João Nobre de Matos Pereira Vieira	Doutor	Ciências Veterinárias	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Pires de Carvalho	Doutor	Engenharia de Tecidos, Medicina Regenerativa e Células Estaminais	100	Ficha submetida
Renato Nuno Pimentel Carolino	Doutor	Ciência e Tecnologia Animal	13.8	Ficha submetida
José Ricardo Estevão Cabeças	Mestre	Patologia Experimental	100	Ficha submetida
Rui Miguel de Aguiar Pinto	Doutor	Farmácia, Especialidade de Química Farmacêutica	100	Ficha submetida
Sebastião José Formosinho Sanches Simões	Doutor	Química	12.1	Ficha submetida
Sérgio Eduardo Ramalho de Sousa	Licenciado	Medicina Veterinária	100	Ficha submetida
Sofia Alexandra Giestas Cancela Duarte	Doutor	Tecnologias e Ciências da Saúde	100	Ficha submetida
Sofia Ferreira Anastácio	Mestre	Promoção/Educação para a Saúde	100	Ficha submetida
<b>(24 Items)</b>			<b>1768</b>	

<sem resposta>

## 4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

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

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / Full time teachers:	17	96.2

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

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	10.4	58.8

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

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	7	39.6
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	2	11.3

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

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	11.1	62.8
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	5	28.3

#### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

##### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

*A avaliação do desempenho do pessoal docente passou a ser realizada anualmente em cada ano lectivo como parte integrante do processo de implementação do Sistema Interno de Garantia de Qualidade. Esta prática está em consonância com a regulamentação interna da Carreira Docente e de acordo com o RJIES.*

*O sistema de avaliação na EUVG, que necessariamente envolve todos os órgãos académicos (Conselho de Curso, Departamento, Conselhos Pedagógico e Científico e Conselho de Direção), baseia-se em Instrumentos de recolha de informação tais como: Questionários aplicados aos estudantes e aos docentes; questionários de análise do material de ensino, relatórios dos docentes, grelhas de observação de aulas bem como dos documentos inerentes aos circuitos internos com os Serviços Académicos*

*Estes e outros instrumentos de recolha assim como as metodologias e procedimentos envolvidos têm vindo a ser gradualmente aplicados a todas as UC/Docentes/Cursos, processo, esse, que se encontra em curso.*

*Metodologias:*

- Recolha, conferição e análise documental
- Recolha de dados por inquérito
- Recolha de dados com base em check-list
- Análise de Relatórios
- Reuniões /Entrevistas
- Observação

*Instrumentos de recolha:*

- Registos de execução física das UC/Cursos (Folhas de presença, Sumários, Horários; Calendário Escolar; Relatórios de cumprimento de cargas horárias; registos de ocorrências)
- Registos de execução científica e pedagógica (Fichas de UC; Regulamentos; Sumários, Relatórios de cumprimento de conteúdos programáticos; registos de ocorrências; deliberações dos órgãos; actas de reuniões)
- Registos de resultados de acompanhamento dos Alunos (relatórios de Docentes; relatórios técnicos dos serviços de apoio aos Alunos; deliberações dos órgãos, por exemplo, no caso de alunos NEE ou outros com dificuldades específicas comprovadas)
- Registos de resultados de aprendizagem (Regulamento de avaliação; pautas e outros registos académicos de aproveitamento, dados de assiduidade, Relatórios de cumprimento de critérios de avaliação; registos de ocorrências)
- Registos de resultados de reuniões de trabalho (Actas ou Relatórios);
- Comunicações Internas, comunicação de ocorrências, relatórios
- Questionários

*Momentos:*

- No final de cada UC, relativamente aos dados de execução (física, científica e pedagógica);
- No final de cada Semestre (síntese de informação)
- Monitorização ao longo do ano lectivo
- No final de cada ano lectivo (análise de resultados/ divulgação)

*Conforme previsto no Manual da Qualidade está a ser implementado mecanismo de articulação da informação recolhida e tratada entre os diversos órgãos e departamentos (Entidade Instituidora, Órgãos Académicos EUVG, Serviços Académicos e Comissão da Qualidade nomeada) que assegura a tomada de decisão e consequente concretização das medidas de actualização permanente do sistema.*

##### 4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

*The performance evaluation of the teachers is now annual as an integrant part of the implementation of the Intern System of Quality Guarantee. This practice follows the intern regulation of the Teachers Career and the Legal Regime of Higher Education Institutions*

*The EUVG's evaluation system involves all members of the academic organs (Graduation Council, Department, Pedagogic and Scientific Councils and Board Council), based in gathering information instruments such as: Questionnaires applied to teachers and students, questionnaires of teaching material analysis, teachers reports, maps for classes observation and the internal circuits documents of the academic services.*

*These and other gathering information instruments and the involved methodologies and procedures have been*

*gradually applied to all the Courses/Teachers/Graduations.*

*Methodologies:*

- Documents gathering, checking and analysis*
- Data gathering through questionnaires*
- Data gathering based on check-lists*
- Reports analysis*
- Work meetings/Interviews*
- Observation*

*Gathering Instruments:*

- Records of the courses' physical execution (Attendance form, Summaries, Timetables; School Calendar; Workload hours accomplishment reports; Discipline reports)*
- Records of the scientific and pedagogical execution (Subjects Worksheets; Bylaws; Summaries, Programmes accomplishment reports; Discipline reports; Members deliberations; Meeting minutes)*
- Records to track the Students' results (Teachers' reports; Technical reports made by the Student Support Services; Members deliberations, for instance, concerning students with special learning needs or other specific difficulties proved)*
- Records of learning results (Assessment regulations; grade charts and other grade academic records, attendance data, assessment criteria accomplishment reports; discipline reports)*
- Records of the work meetings results (Minutes or Reports);*
- Internal Communications, communication of incidents, reports*
- Questionnaires*

*Moments:*

- At the end of each subject, regarding execution data (physical, scientific and pedagogical);*
- At the end of each Semester (information summary)*
- Monitoring procedures during all year*
- At the end of each school year (results analysis)*

*As set forth in the Quality Manual it is being implemented an articulation mechanism, which collects and processes information from the various organs and departments (Installing Entity, EUVG Academic organs, Academic Services and Quality Committee appointed) and ensures the decision making and subsequent implementation of permanent measures to upgrade the system.*

## **5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais**

### **5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:**

*técnicos de laboratório - 3; auxiliar de laboratório - 1, responsável de aprovisionamento e manutenção da estrutura laboratorial e hospitalar - 1; pessoal administrativo - 4 (serviços académicos e biblioteca); assessoria jurídica e técnico-pedagógica - 2 técnicos superiores; novos projectos e relações internacionais - 1 técnico superior; serviços financeiros e contabilidade - 2 técnicos superiores; pessoal auxiliar - 4 (limpeza, vigilância e manutenção)*

### **5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:**

*laboratory technicians - 3; laboratory assistants – 1; responsible for procurement and maintenance of laboratory and hospital structure - 1; administrative staff - 4 (academic and library services); Legal and technical and educational assistance - 2 senior technicians; new projects and international relations – 1 senior technician; financial and accounting services - 2 senior technicians; auxiliary personnel - 4 (cleaning, security and maintenance)*

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

*Edifício ciências veterinárias*

*Piso ensino teórico: 5 salas de aulas, sala de informática, auditório, zona comum, biblioteca, sala de apoio tutorial, salas professores e departamento*

*Piso laboratorial/investigação: 8 laboratórios- anatomia descritiva e topográfica, anatomia patológica, parasitologia, bioquímica, microbiologia, histologia, biotecnologia, biologia celular e molecular, laboratório de preparação osteológica comparada*

*Piso hospitalar: Hospital Veterinário Universitário de Coimbra /Unidade de ensino de clínica e cirurgia de animais de companhia*

*Unidade de ensino de clínica e cirurgia de grandes espécies:*

- Anfiteatro zootécnico e sala de cirurgia de bovinos (instalada pela EUVG na ESAC/Coimbra)*
- Unidade de produção de leite – Quinta da Cioga (Coimbra)*
- Unidade de ensino clínico de equídeos (Golegã)*

*Edifício Serviços: Serviços Académicos; Gab apoio social e psicológico; Associação de Estudantes, Reprografia  
Refeitório,*

**5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):**

*Veterinary Sciences building*

*Upper Floor: 5 classrooms, computer room, auditorium, living area, library, tutorial support office, teachers office and department office.*

*Laboratory and research floor: 8 laboratories - descriptive and topographic anatomy, pathologic anatomy, parasitology, biochemistry, microbiology, histology, biotechnology, cell and molecular biology, comparative osteological preparation laboratory*

*Hospital floor: Veterinary University Hospital of Coimbra / Clinic and pets surgery teaching unit*

*Clinic teaching and large species surgery unit :*

*- Livestock amphitheatre and cattle surgery room (installed by EUVG at ESAC / Coimbra)*

*- Unit of milk production - Quinta da Cioga (Coimbra)*

*- Clinical instruction in equines Unit (Golegã)*

*Services building: Academic Services; Social and psychological support office; Students Association, Copy Room*

*Cafeteria,*

*Parking lot*

**5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):**

*32 microscópios óticos, microscópio c/ captação de imagem, microscópio p/r fluorescência, 16 lupas binoculares, 9 estufas (incubação, secagem, esterilização, CO2), 2 câmaras fluxo laminar, 7 Hottes, 16 agitadores (c/aquecimento, horizontal, tipo Vortex), 5 centrifugas (c/ refrigeração, microhematócrito), ap. medição ponto fusão, 5 medidores pH, 12 Banhos –Maria (fundo escuro, c/ agitação, aquecimento), 3 autoclaves, leitor ELISA, refratómetro, mufla, polarímetro, pipetador automático, 5 tinas verticais electroforese, ap. electroforese Transblot, 11 balanças (elétricas, precisão), 2 placas aquecimento c/ agitação, termociclador, liofilizador e bomba vácuo, 2 espectrofotómetros UV/VIS, transiluminador, bicos Bunsen, evaporador rotativo, 2 micrótomos, 6 exsiccadores, ap. purificação água, desionizador água, estação inclusão, ecógrafo, Rx, Rx dentário, ECG, endoscópio, monitor anestesia, ap. hemograma, ap. bioquímica, computadores, equipamento projecção, consumíveis globais*

**5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):**

*32 optical microscopes, microscope w/ image capture, microscope for fluorescence, 16 binocular loupes, 9 greenhouses (incubation, drying, sterilization, CO2), 2 laminar flow chambers, 7 Hoods, 16 agitators (w/ heating, horizontal, Vortex), 5 centrifuges (w / cooling, microhematocrit), melting point measurement device, 5 pH meters, 12 thermostatic bath (dark background, w/ agitation, heating), 3 autoclaves, ELISA reader, refractometer, muffle, polarimeter, automatic pipettor, 5 vertical electrophoresis tanks, Transblot electrophoresis device, 11 scales (electric, accuracy), 2 warming plates w/ agitation, thermocycler, freeze and vacuum pump, two spectrophotometers UV / VIS, transilluminator, Bunsen nozzles, rotary evaporator, 2 microtomes, 6 desiccators, water purification device, water deionizer, inclusion station, ultrasound, X-Ray, Dental X-Ray, ECG, endoscope, anesthesia monitor, CBC device, Biochemistry device, computers, projection equipment, general consumables*

## 6. Actividades de formação e investigação

**Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica**

**6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities**

<b>Centro de Investigação / Research Centre</b>	<b>Classificação (FCT) / Mark (FCT)</b>	<b>IES / Institution</b>	<b>Observações / Observations</b>
CNC- Center for neuroscience and Cell Biology	Excelente	Universidade de Coimbra	
CIISA- Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal	Muito Bom	Universidade de Lisboa	
ICVS/3B's Reseaerch Group - Laboratório Associado	Excelente	Universidade do Minho	
CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária	Bom	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)	

IPATIMUP - Institute of Molecular Pathology and Immunology at the University of Porto  
Center of Pharmaceutical Sciences  
Centro de Química

Excelente  
Bom  
Muito Bom

Universidade do Porto  
Universidade de Coimbra  
Universidade de Coimbra

## Perguntas 6.2 e 6.3

**6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):**

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/819a5e08-2012-775e-de9b-5412c3ac84df>

**6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:**

*Área do bem-estar animal (IBMC), conservação da fauna selvagem (Asesores en recursos naturales ARENA), epidemiologia e doenças infecciosas (CEF-FFUC; ICBAS), farmacologia e tecnologia farmacêutica (em parceria com UBI e FFUC), histo e anatomopatologia (FMUC, UTAD), melhoramento animal (INIAV), modelos de experimentação (UTAD, FMUC), oncologia (CNC, FMUC, ICBAS-UP, IPATIMUP), parasitologia (FMV-UL, Univ. de Santiago Compostela, Canil/Gatil Municipal de Coimbra), protecção animal e programas de captura e esterilização (OMV; Associações regionais de protecção animal), qualidade alimentar e segurança alimentar (CEF-FFUC), raças autóctones (UTAD, FMV-UTL, Universidade de Santiago de Compostela), saúde pública (ICBAS-UP) e tecnologias reprodutivas (UTAD, INIAV), aplicação de terapias baseadas em plasma rico em plaquetas (Tools and technologies for advanced therapies H2020)  
Parcerias com os locais/nacionais e estrangeiros, de estágios curriculares e intercalares, em permanente actualização*

**6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:**

*In animal welfare (IBMC), wildlife conservation (Asesores en recursos naturales ARENA), epidemiology and infectious diseases (CEF-FFUC; ICBAS), pharmacology and pharmaceutical technology (in partnership with UBI and FFUC), histo and anatomical pathology (FMUC, UTAD), animal breeding (INIAV), experimental models (UTAD FMUC), oncology (CNC, FMUC, ICBAS-UP, IPATIMUP), parasitology (FMV-UL, University of Santiago de Compostela, Kennel / Cattery of Coimbra), animal welfare and capture and sterilization programs (OMV; regional associations of animal welfare), food quality and food safety (CEF-FFUC), indigenous breeds (UTAD, FMV-UTL, University of Santiago de Compostela) public health (ICBAS-UP) and reproductive technologies (UTAD INIAV), application of therapies based on platelet-rich plasma (for Advanced Technologies Tools and therapies H2020)  
Annually established partnerships with all hosting places, national and foreign, during interim and internships, constantly updated.*

## 7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

**7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:**

*Os trabalhos desenvolvidos por docentes e alunos, numa articulação entre a investigação (e.g. trabalhos de doutoramento) e as actividades lectivas (e.g. estágios intercalares e curriculares) têm contribuído para uma vigilância epidemiológica permanente de doenças parasitárias, infecciosas, estudos da qualidade e segurança alimentar e necropsias. Estes trabalhos resultam da colaboração com organismos oficiais, centros de atendimento médico-veterinários, explorações pecuárias, organizações de protecção de raças autóctones, de conservação de fauna selvagem e de protecção animal. Neste compromisso que une a EUVG à sociedade e à comunidade médico-veterinária em que se insere, os seminários e workshops, amiúde organizados em associação com a Ordem dos Médicos Veterinários, Laboratórios Veterinários e Empresas Farmacêuticas, são todos de acesso livre. A EUVG participa ainda em campanhas de esterilização gratuita e projectos de captura, esterilização e devolução (CED) de animais errantes*

**7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:**

*The work developed by teachers and students, in a linkage between research (ie PhD work) and teaching activities (ie interim and internships) have contributed to a permanent surveillance of parasitic and infectious diseases, food quality and safety studies, and necropsies. These are the result of collaboration with official entities, centers of medical and veterinary care, livestock farms, protection of native breeds, conservation of*

wildlife and animal protection organizations. This commitment that unites EUVG to the civil and the veterinary society in which it operates, seminars and workshops, often organized in association with the Order of Veterinarians, Veterinary Laboratories and Pharmaceutical Companies are all freely accessible. EUVG also participates in free sterilization campaigns and capture, sterilization and return (CED) projects of stray animals.

## 8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

### 8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

*Pelo INE (PED 221556977 e Deleg Regional Coimbra) fomos informados que «não dispõe da informação solicitada» e «As estatísticas de emprego não alcançam o grau de discriminação necessário» Nas estatísticas da educação (DGEEC) os dados de desemprego dos diplomados por área de estudo/CNAEF (a Dezembro/2013) não permitem discriminação suficiente para avaliar a empregabilidade dos graduados em ciclos de estudos concretos. A área das C. Veterin. é a que apresenta a 2.ª menor relação percentual desempregados/diplomados (3,7) e a da Saúde está também entre as relações mais baixas (6,6) Estatísticas de emprego (INE 2.º trimestre 2014) indicam que a taxa de desemprego em pessoas c/ ensino superior diminuiu 1.6 pp/trimestre homólogo e 0.7/trimestre anterior. A mesma fonte indica que a pop empregada/profissão principal (CPP-10) relativa a especialistas das atividades intelectuais e científicas teve uma variação homóloga positiva de 12,6% e uma variação positiva face ao trimestre anterior de 3,5%*

### 8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

*By INE (PED 221 556 977 and Regional Delegation Coimbra) we were told that "does not have the requested information" and "The employment statistics do not reach the degree of discrimination needed» In education statistics (DGEEC) unemployment data of graduates by field of study / CNAEF (December / 2013) does not provide enough data about graduates employability by specific study cycles. The area of Veterinary Sciences is presenting the 2nd lowest percentage ratio of unemployed / graduates (3.7) and Health is also among the lowest ratios (6.6) Employment statistics (INE 2nd quarter 2014) indicate that the unemployment rate in people w / higher education declined 1.6 pp / previous year and 0.7 / previous quarter. The same source indicates that the employed pop / main profession (CPP-10) on specialists in intellectual and scientific activities had a positive annual change of 12.6% and a positive change from the previous quarter to 3.5%*

### 8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

*Dos 14 ciclos de licenciatura analisados, nas áreas das ciências biomédicas/bioanalíticas/anatomia patológica/citologia, registamos que, no ano letivo 2012-2013 (últimos dados disponíveis; DGEEC/MEC; dezembro/2013), houve uma ocupação de vagas na ordem de 94% (496 vagas/465 inscritos 1.º ano). Em 12 das 14 licenciaturas analisadas, o n.º de inscritos excedeu as vagas atribuídas. Não existe a possibilidade de fazer uma comparação direta com o ciclo de estudos em ciências bioveterinárias ou áreas similares na área da saúde animal Considerando a multidisciplinaridade do plano de estudos proposto e as expectáveis competências do primeiro dia, e fazendo um exercício de previsibilidade com base nos dados analisados, estes parecem-nos poder antever a capacidade de atrair estudantes Acresce que identificamos, na oferta do ano letivo 2014-2015, cerca de 30 Mestrados na área das Ciências da Saúde, permitindo aos graduados deste CE, querendo, aumentar a sua qualificação em áreas conexas*

### 8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

*Of the 14 Bachelor degrees analyzed, in the areas of biomedical sciences / bioanalytical / pathology / cytology, we note that, in the academic year 2012-2013 (latest data available; DGEEC / MEC; December / 2013), there was an occupation of vacancies of about 94% (496 seats / 465 enrolled 1st year). In 12 of the 14 degrees analyzed, the number of applicants exceeded the vacancies assigned. It's impossible to make a direct comparison with the studies cycle in bioveterinary sciences or similar fields in the area of animal health. Given the multidisciplinary nature of the proposed curriculum and the expected day one skills, and doing an exercise in predictability based on the analyzed data, these seem to be able to predict the ability to attract students Furthermore, we identified, in the offer of the school year 2014-2015, about 30 Masters in the area of health sciences, enabling graduates of this studies cycle to increase their skills in related areas*

### 8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

*Universidade de Coimbra - Faculdade de Farmácia*

Outras parcerias relevantes para o CE:

Centro de Química da Universidade de Coimbra (em curso)  
Sociedade Portuguesa de Patologia Experimental (aceite)  
Sociedade Portuguesa de Ciências em Animais de Laboratório (em curso)

**8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:**  
*Universidade de Coimbra - Faculdade de Farmácia (University of Coimbra/Pharmacy Faculty)*

*Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) /CECAV (University /North of Portugal - CECAV - Research Center)*

*Other relevant partnerships for this Studies Cycle:*  
Centro de Química da Universidade de Coimbra (in progress)  
Sociedade Portuguesa de Patologia Experimental (accepted)  
Sociedade Portuguesa de Ciências em Animais de Laboratório (in progress)

## 9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

**9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:**

*Tendo em consideração o disposto no art.º 9.º Decreto-lei n.º 74/2006, alterado pelos Decretos-lei n.ºs 107/2008, de 25 de Junho, 230/2009, de 14 de Setembro e 115/2013, de 7 de Agosto, os resultados da avaliação interna efectuada sobre a estrutura do plano de estudos a conceber, optou-se por um modelo de plano de estudos que contempla:*

- a obtenção de um número fixo mínimo de 180 ECTS;*
- a frequência de um plano de estudos distribuído por 6 semestres;*
- uma duração total mínima de 3 anos.*

*Esta oferta formativa apresenta uma estrutura e objectivos convergentes com ciclos de estudos de universidades de referência, em particular no Reino Unido.*

**9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:**

*Having in consideration article 9 of the Decree-Law no. 74/2006 of March 24th, updated by the Decree-Laws no.s 107/2008, of June 25th, 230/2009, of September 14th and 115/2013, of August 7th, the internal assessment and conclusions about the structure of the studies plan to be done regarding the formation of veterinary nurses in EUVG and still the recommendations made by the Coordination Group by area of knowledge for the development of the Bologna Process, a study plan model has been chosen and it contemplates:*

- the obtainment of a minimum fixed number of 180 ECTS;*
- the attendance of a study plan distributed by 6 semesters;*
- a minimum length of 3 years.*

*This course presents aims and objectives similar to other studies cycles in european universities, namely in the UK*

**9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:**

*O número de créditos a atribuir a cada unidade curricular (UC) resultou da ponderação de diversos factores ligados à tipologia e número de horas lectivas, ao tipo e volume de trabalho a desenvolver pelo aluno autonomamente, através da auscultação de docentes e profissionais das diferentes áreas científicas. Os dados obtidos permitiram estabelecer o peso relativo das diferentes áreas científicas do plano de estudos e a ordenação das UCs.*

*Foi estabelecido um procedimento-tipo para o cálculo dos créditos a atribuir, envolvendo factores de ponderação criados para cada hora de contacto, consoante a sua tipologia, com o objectivo de estimar o nº de horas de trabalho a desenvolver pelo estudante e, em função das mesmas, o nº de créditos equivalentes (em ECTS).*

*Definiu-se como ponto de partida a equivalência de 1 ECTS a um número de horas de trabalho do estudante, (entre 26 a 30 horas), sendo mais frequentemente utilizada a correspondência de 1 ECTS = 28 horas de trabalho.*

**9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:**

*The number of credits to attribute to each curricular unit (CU) was the result of the weighting of several factors related to the typology and number of teaching hours, to the type and volume of work to be developed by the student autonomously, through the probing of teachers and professionals of diverse scientific areas. The data obtained allowed us to establish the relative weight of the different scientific areas of the study plan and the disposition of the CUs.*

*A typical-procedure was established for the calculation of credits, involving weighting factors created for each hour of contact, according to its typology, with the purpose of estimating the number of working hours to be developed by the student and, according to it, the number of equivalent credits (in ECTS).*

*As starting point we determined the equivalence of 1 ECTS to a number of working hours by the student (between 26 to 30 hours), and the most frequently used was the correspondence of 1 ECTS = 28 working hour*

### **9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:**

*Foi criada uma equipa de trabalho, envolvendo elementos do Conselho de Direcção da Escola e Conselho Científico, bem como personalidades de reconhecido mérito científico e académico da área, que, em estreita articulação com os Órgãos Académicos, desenharam este projecto. A auscultação de Docentes da Instituição e de outros profissionais da área foi promovida através de reuniões de trabalho e alguns contactos individuais estabelecidos, tendo por base um guião de inquérito (entrevista informal) criado para o efeito que pretendia:*

- Promover o debate acerca dos conteúdos a ministrar bem como a designação e distribuição das unidades curriculares ao longo do ciclo de estudos*
- Obter dados de natureza quantitativa acerca do peso relativo das diferentes áreas científicas do plano de estudos e dos tempos de trabalho estimados para cada unidade curricular.*
- Permitir a ordenação das unidades curriculares conforme o tempo de trabalho estimado comparativamente para cada uma delas*

### **9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:**

*A team work was created, involving elements of the School's Direction Board, of the Department and also senior researchers, under the coordination of the Scientific Board Direction. The probing of Intern Teachers and other professionals in the area was promoted through work meetings and some individual contacts established, based on an enquiry guide (informal interview) created for this purpose and which intended to:*

- Promote the debate about the contents to be taught as well as the designations and distribution of the curricular units throughout the study cycle*
- Obtain data of a quantitative nature about the relative weight of the different scientific areas of the study plan and the estimated working time for each curricular unit.*
- Allow the disposition of the curricular units according to the estimated work comparatively for each of them.*

## **10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu**

### **10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:**

*Universidade de Lincoln, UK:*

*<http://www.lincoln.ac.uk/home/course/bvsbvsub/>*

*Universidade de Hartpury, UK:*

*<http://www.hartpury.ac.uk/Courses/Animal/Degree/Bio-Veterinary-Science>*

*Harper Adams University, UK:*

*<http://www.harper-adams.ac.uk/undergraduate/15/bioveterinary-science#.VDPVALDF-4A>*

*Surrey University, UK:*

*<http://www.surrey.ac.uk/undergraduate/veterinary-biosciences>*

### **10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:**

*University of Lincoln, UK:*

*<http://www.lincoln.ac.uk/home/course/bvsbvsub/>*

*Universiity of Hartpury, UK:*

*<http://www.hartpury.ac.uk/Courses/Animal/Degree/Bio-Veterinary-Science>*

*Harper Adams University, UK:*

*<http://www.harper-adams.ac.uk/undergraduate/15/bioveterinary-science#.VDPVALDF-4A>*

## 10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

*Em todas as instituições de referência (vidé 10.1) salientamos os seguintes pontos convergentes com a estrutura e objectivos de aprendizagem do CE que propomos:*

*-a importância atribuída ao domínio de conceitos nas áreas disciplinares: anatomia, fisiologia, biologia celular e molecular, o mecanismo de doença (fisiopatologia) e conceitos farmacológicos estudados de forma comparada*

*-a necessidade de os alunos adquirirem domínio de todas as técnicas e procedimentos laboratoriais, tendo sempre em conta as questões de biossegurança, ética e bem-estar animal associadas à manipulação animal, nomeadamente em animais de laboratório*

*-a necessidade de promover a aquisição de conhecimentos que permitam uma integração no mundo da investigação científica, análise e avaliação de forma crítica e fundamentada dos dados de investigação e fomentar a capacidade de trabalho em equipa demonstrando a interdisciplinaridade da ciência e a validade de diferentes pontos de vista*

*-Ponto comum em alguns CE: projecto de investigação experimental, em que os alunos aplicam de forma integrada todos os conhecimentos e técnicas: nomeadamente no planeamento, condução e relato do projecto por eles elaborado*

*-estudo da morfofisiologia e da biopatologia animal de forma comparada*

*Pese embora o facto de cada um dos ciclos de estudos ter, em si, características diferenciadoras, a análise anterior torna perceptível a confluência de matérias ministradas para a prossecução de objectivos de aprendizagem semelhantes, que se materializarão em competências, também elas, comparáveis. Esta confluência permite consolidar o perfil profissional do Licenciado em Ciências Bioveterinárias, a um nível europeu, o que lhe conferirá uma maior mobilidade, quer para Instituições que leccionam um ciclo de estudos semelhante, quer para o contexto profissional desses mesmos países e especialmente naqueles onde o Ensino Superior ainda não oferece formação para esta área concreta de formação*

## 10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

*In all institutions of reference (see 10.1) we underline the following converging points to the structure and learning objectives of the Studies Cycle that we propose:*

*-the importance of mastering the concepts in subject areas: anatomy, physiology, cell and molecular biology, the mechanism of disease (pathophysiology) and pharmacological concepts studied on a comparative basis*

*-the need for students to master all the techniques and laboratory procedures, taking into account issues of biosecurity, ethics and animal welfare related to animal handling, particularly in laboratory animals*

*-the need to promote the acquisition of skills that enable integration in the world of scientific research, analysis and evaluation of research data, in a critical and reasoned way, and to foster teamwork, demonstrating the interdisciplinary nature of science and the validity of different points of view*

*- Common Points in some of the Study Cycles: experimental research project, in which the students apply all the integrated knowledge and techniques: including the planning, conduct and reporting of the project prepared by them*

*-study and comparison of morphophysiology and animal biopathology,*

*Despite the fact that each studies cycle have, in itself, distinguishing characteristics, the previous analysis makes apparent the confluence of subjects taught to pursue similar learning outcomes, which will also turn into comparable skills. This confluence allows the consolidation of the professional profile of the Bachelor in Bioveterinary Sciences at an European level, which will allow him/her a greater mobility, both for institutions that teach a similar studies cycle as for professional context in those countries, and especially to those countries where Higher Education does not yet offer training in this particular area.*

## 11. Estágios e/ou Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

---

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

### 11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

### Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

#### 11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

#### 11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

---

#### 11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

#### 11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

### 11.4. Orientadores cooperantes

---

#### Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

#### 11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

#### Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

#### 11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

---

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

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 12.1. Pontos fortes:

*Boa imagem institucional*

*Relacionamento institucional relevante na área*

*Licenciatura abrangente e multidisciplinar na área da ciência da saúde animal, vocacionada para trabalho laboratorial in vitro, ex vivo e in vivo;*

*Possibilidade de prosseguir qualificação em ciclos de estudos subsequentes*

*Plano curricular único na oferta educativa de ensino superior português,*

*É ministrado na região centro*

*Corpo docente próprio academicamente qualificado e especializado na área*

*Instalações adequadas ao ensino do CE*

*Optimização do corpo docente próprio, infra-estruturas potenciando a actividade sistemática dos laboratórios*

*Elevada empregabilidade no universo das ciências veterinárias, indústria (farmacêutica, biotecnológica, etc.)*

*Forma profissionais com intervenção na área de translação e promoção do conhecimento no âmbito do*

*interface em saúde animal e humana*

*Estrito cumprimento das normas éticas, deontológicas e legais aplicadas ao ensino e investigação em ciências veterinárias*

### **12.1. Strengths:**

*Good institutional image*

*Relevant institutional relationships in the area of studies*

*Comprehensive and multidisciplinary degree in science of animal health, dedicated to laboratory work in vitro, ex vivo and in vivo;*

*Ability to pursue qualification of subsequent studies*

*Single educational curriculum in Portuguese higher education offer*

*Degree taught in the “Centro” (central) region*

*Academically qualified and specialized Staff*

*Adequate facilities for teaching of the Studies Cycle*

*Optimisation of the Academic Staff, infrastructures that allow the systematic provision of the laboratories*

*High employability in the world of veterinary science, industry (pharmaceutical, biotechnology, etc.)*

*Form professionals with intervention in the area of translation and promotion of knowledge within the interface of animal and human health*

*Strict compliance with the ethical, legal and deontological standards applied to teaching and research in veterinary science*

### **12.2. Pontos fracos:**

*- Necessidade de adquirir algum equipamento laboratorial mais específico*

*- Necessidade de redimensionar os protocolos de colaboração existentes*

*- Não possuir instalações de alojamento para os alunos*

*- Baixo nível de internacionalização da EUVG*

*- Não possuir ainda um biotério*

### **12.2. Weaknesses:**

*- Need to acquire some more specific laboratory equipment*

*- Need to resize existing collaboration protocols*

*- Do not have accommodation facilities for students*

*- Low level of internationalization of EUVG*

*- Not having a vivarium yet*

### **12.3. Oportunidades:**

*Criação de um núcleo de investigação de referência na região centro*

*Implementação de um biotério*

*Possibilidade de acreditação como Investigador de categoria C da FELASA (Federation of European Laboratory Animal Science Association)*

*Pressão social relativa ao contínuo e célere progresso no conhecimento na área das ciências da saúde*

*Necessidade de aumentar a translação do conhecimento a partir de plataformas multidisciplinares e inerente acréscimo do valor económico deste*

*Ausência de licenciados em ciências bioveterinárias como agentes do conhecimento multidisciplinar em investigação*

*Reforço e diversificação da oferta institucional a prestar serviços à comunidade académica, científica e civil*

*Alargamento do espectro de doenças emergentes tais como a obesidade, a diabetes melítus, o cancro e as alterações do sistema nervoso*

*Investigação Científica e Tecnológica constituem um dos principais pilares do desenvolvimento da sociedade atual*

### **12.3. Opportunities:**

*The creation of a research centre of reference in the “Centro” (central) region*

*Implementation of a vivarium*

*Possibility of accreditation as category C Investigator of FELASA (Federation of European Laboratory Animal Science Association)*

*Social pressure on the continuous and rapid growth of knowledge in the area of health sciences*

*Need to increase the translation of knowledge from multidisciplinary platforms and the increase of its inherent economic value*

*Absence of graduates in bioveterinary sciences as agents of knowledge in multidisciplinary research*

*Strengthening and diversification of the institutional offer to provide services to the academic, scientific and civil community*

*Increase of emerging diseases such as obesity, diabetes mellitus, cancer and nervous system disorders spectrum*

*Scientific and Technological Research is one of the main pillars of the development of modern society*

#### **12.4. Constrangimentos:**

- *Possibilidade da abertura de um ciclo de estudos equiparado, na região de influência da EUVG*
- *Grupos extremistas ligados à defesa dos direitos dos animais*
- *Existência de oferta formativa ao nível do ensino superior em que a designação e/ou o seu plano de estudos numa análise possa ser confundida pelo público em geral com similar*
- *Necessidade de se recorrer a modelos animais para o estudo de patologias humanas, podendo ser alvo de menor aceitação pela opinião pública*
- *Incremento da legislação tendencialmente restritiva ao uso de animais na investigação experimental*

#### **12.4. Threats:**

- *Possibility of opening an equivalent studies cycle in the region of influence of EUVG*
- *Extremist groups linked to animal rights*
- *The existence of training offer at higher education level where the name and / or the syllabus can be confused, on analysis, with similar by the general public*
- *Need to use animal models to study human diseases and thereby be subject to less public acceptance*
- *Increase of legislation which tend to be ever more restrictive on the use of animals in experimental research*

#### **12.5. CONCLUSÕES:**

*A ACSJM/EUVG tem um plano estratégico que ao longo do ciclo de implementação vai sendo revisto e actualizado, aproveitando oportunidades num esforço permanente de melhoria contínua.*

*A identificação dos pontos fortes e fracos bem como das ameaças e oportunidades permitiram concluir que o plano estratégico que a ACSJM/EUVG tem em curso se enquadra perfeitamente, também, no contexto da Ciências Bioveterinárias.*

*A ACSJM/EUVG está ciente que este novo ciclo de estudos irá requerer um reajustamento dos conceitos organizativos, de gestão e das competências dos recursos humanos envolvidos.*

*Pela análise efectuada concluiu-se que as a EUVG já detém as componentes mais difíceis e morosas de adquirir / possuir, nomeadamente boa imagem institucional, corpo docente próprio, academicamente qualificado e especializado na área, instalações adequadas ao ensino do novo ciclo de estudos. Consta do seu plano estratégico tanto a aquisição de material laboratorial específico bem como a instalação de um biotério. Estes 2 objectivos já delineados permitirão que o novo ciclo de estudos possua todas as condições para ser um ciclo de estudos abrangente, multidisciplinar na área da ciência da saúde animal e vocacionado para o trabalho laboratorial in vitro, ex vivo e in vivo.*

*É também objectivo da EUVG aumentar o nível de internacionalização, redimensionar os protocolos de colaboração já existentes e explorar possibilidades de vir a possuir instalações para o alojamento de alunos. A EUVG está convicta de que, à semelhança da oferta formativa que possui no campo da medicina veterinária (licenciatura e mestrado), formará, também, no domínio das ciências bioveterinárias profissionais aptos para a intervenção na área de translação e promoção do conhecimento no âmbito do interface em saúde animal e humana.*

*Derivado do seu diferenciado plano curricular - no estrito cumprimento das normas éticas, deontológicas e legais aplicadas ao ensino e investigação em ciências veterinárias - a EUVG está ciente de que permitirá aos alunos, no futuro, poderem beneficiar da elevada empregabilidade no universo das ciências veterinárias, indústria (farmacêutica, biotecnológica, etc.).*

#### **12.5. CONCLUSIONS:**

*ACSJM / EUVG has a strategic plan, which is being revised and updated throughout the implementation cycle, taking advantage of opportunities in an ongoing continuous improvement effort.*

*The identification of the strengths and weaknesses, as well as the threats and opportunities, allowed us to conclude that the strategic plan that ACSJM / EUVG has ongoing fits perfectly, too, in the context of Bioveterinary Sciences.*

*ACSJM / EUVG is aware that this new Studies Cycle will require a readjustment of organizational concepts, management and human resources skills involved.*

*From the analysis it was concluded that EUVG already detains the most difficult and time-consuming components to acquire, including a good institutional image, academically qualified and expert Staff in the area, and facilities suited to teaching the new studies cycle.*

*Both the acquisition of specific laboratory equipment as well as installation of a vivarium are set out in its strategic plan. These two already outlined objectives will allow the new studies cycle to have all the conditions to be a cycle of comprehensive, multidisciplinary studies in the science of animal health and laboratory work designed for the in vitro, ex vivo and in vivo.*

*It's also an EUVG objective to increase the level of internationalization, resize the existing cooperation protocols and explore the possibilities to possess facilities for the accommodation of students.*

*It's EUVG belief that, similarly to the training it already offers in the field of veterinary medicine, Bachelor and Master Degrees, it can also train professionals, in the domain of the bioveterinary sciences, able to intervene in the area of translation and promotion of knowledge within the interface in animal and human health. Derived from its unique curriculum - in strict compliance with ethical, deontological and legal standards applied to teaching and research in veterinary science - EUVG is aware that it will allow its students in the future to benefit from the high employability in the world of veterinary science, industry (pharmaceutical, biotechnology, etc.).*