

ACEF/2021/0421637 — Guião para a auto-avaliação corrigido

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1415/0421637

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2016-07-21

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2._ACEF_2020-2021_LEZ_2_Sintese_Medidas_de_Melhoria.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Sim

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

A alteração ao plano curricular foi mínima, resultou da alteração da designação da unidade curricular Gestão e Marketing que passou a designar-se por Gestão como resultado de um maior peso da componente de Gestão no seu programa. Esta alteração justificou-se para dar maior peso à componente de gestão, peça fundamental em cursos de engenharia como é o caso da Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

The change to the curricular plan was minimal, resulting from the change in the designation of the Management and Marketing curricular unit that became known as Management as a result of a greater weight of the Management component in the program of this curricular unit.

This change was justified to give greater weight to the management component, a fundamental part in engineering courses such as the Degree in Zootechnical Engineering.

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

<no answer>

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Sim

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Desde o anterior processo de avaliação que se implementaram diversas alterações na disciplina curricular de Estágio. Em primeiro lugar, o tempo de permanência no local de estágio foi prolongado. De seguida, foi alargado o leque de locais de estágio, onde se incluem explorações de todas as espécies de animais ruminantes e monogástricos, aquacultura, centros de abate, fábricas de rações e centros de investigação animal. Para todos os estágios são estabelecidos protocolos oficiais entre as entidades: aluno, ISA e local de estágio. Existe um acompanhamento remoto do Estágio e quando possível, a coordenação do Estágio visita os alunos durante o período de permanência no local para poder proporcionar um acompanhamento mais efetivo.

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

Since the previous evaluation process, several changes have been implemented in the internship curricular discipline. First, the length of stay at the internship site has been extended. Then, the range of internship sites was expanded, which includes explorations of all species of ruminant and monogastric animals, aquaculture, slaughter centers, feed factories and animal research centers. For all internships, official protocols are established between the entities: student, ISA and internship location. There is a remote monitoring of the Internship and when possible, the Internship coordination visits the students during the period of stay in the place to be able to provide a more effective monitoring.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Instituto Superior De Agronomia

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia Zootécnica

1.3. Study programme.

Animal Production Engineering

1.4. Grau.

Licenciado

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).[1.5._Engenharia_Zootecnica_lic_alteração_Desp_3742-2017.pdf](#)**1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.***Produção Animal***1.6. Main scientific area of the study programme.***Animal Production***1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):***621***1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:***<sem resposta>***1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:***<sem resposta>***1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.***180***1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 63/2016 de 13 de setembro):***3 anos (6 semestres)***1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):***3 curricular years (6 semesters)***1.10. Número máximo de admissões.***42***1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.***Nota: O valor indicado em 1.10. foi aprovado pela A3ES em data posterior à acreditação do CE.***1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.***Note: The value indicated in 1.10. it was approved by A3ES on a date after the SP accreditation.***1.11. Condições específicas de ingresso.***Provas de ingresso:**Um dos seguintes conjuntos:**Biologia e Geologia + Matemática A**Física e Química + Matemática A**Classificações mínimas:**Classificação mínima de cada prova de ingresso: 95 pontos**Nota de candidatura:**Classificação final do ensino secundário: 50%**Classificação das provas de ingresso: 50%**Classificação mínima: 100***1.11. Specific entry requirements.***Evidence of admission:**One of the following sets:**Biology and Geology + Mathematics A**Physics and Chemistry + Mathematics A**Minimum ratings:**Minimum classification of each entrance exam: 95 points**Application note:**Final grade of secondary education: 50%**Classification of entrance exams: 50%**Minimum rating: 100*

1.12. Regime de funcionamento.*Diurno***1.12.1. Se outro, especifique:***Não aplicável***1.12.1. If other, specify:***Not applicable***1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa**e**Faculdade de Medicina Veterinária, Avenida da Universidade Técnica, 1300-477 Lisboa***1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).**[1.14._Desp n.º 6604-2018, 5 jul_RegCreditaçãoExpProfissional.pdf](#)**1.15. Observações.**

-

1.15. Observations.

-

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.**2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)**

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

não aplicável

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

not applicable

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular - não aplicável****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).***não aplicável***2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)***not applicable***2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Biologia/Biology	BIO	30	0	
Física/Physics	FIS	12	0	
Matemática/Mathematics	MAT	18	0	
Química/Chemistry	QUI	12	0	
Ecologia/Ecology	ECO	6	0	
Engenharia Alimentar/Food Science and Engineering	EAL	6	0	
Engenharia do Ambiente/Environmental Engineering	EAM	6	0	
Ciências Económicas e Sociais/Social and Economic Sciences	CES	18	0	
Ciências Veterinárias/Veterinary Science	CVT	12	0	

Produção Animal/Animal Production	PAN	48	0
Agronomia/Agriculture	AGR	12	0
(11 Items)		180	0

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

As metodologias de ensino combinam as aulas teóricas de ensino magistral com uso de recursos multimédia, e aulas práticas e laboratoriais, centradas no trabalho do aluno e privilegiando o trabalho autónomo e o debate. Em algumas UCs são efectuadas visitas de estudo para complementar o ensino teórico.

Nas UCs com componente experimental ou de campo, muitos dos trabalhos são efectuados em grupo, estimulando-se o trabalho em equipa. Nestes casos, a avaliação é encarada como parte integrante dos métodos de aprendizagem e não apenas como instrumento de aferição de aquisição de conhecimentos e competências.

A avaliação contínua incide sobre o saber fazer no contexto da realização e discussão de aplicações práticas enquadradas pelos programas das UC.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

The teaching methodologies combine the theoretical classes of master teaching with the use of multimedia resources, and practical and laboratory classes, focused on the student's work and privileging autonomous work and debate. In some Curricular Units, study visits are made to complement the theoretical teaching.

In UCs with an experimental or field component, many of the works are carried out in groups, encouraging team work. In these cases, the assessment is seen as an integral part of the learning methods and not just as a tool for measuring the acquisition of knowledge and skills.

Continuous assessment focuses on know-how in the context of conducting and discussing practical applications within the framework of Curricular Units programs.

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

No âmbito dos inquéritos é pedido aos estudantes que preencham um quadro com a informação sobre a carga de trabalho das várias unidades curriculares em que estiveram inscritos. Esta informação, na posse do CP do ISA, é depois disponibilizada aos coordenadores das UCs para ajustamento da carga de trabalho consoante a análise das respostas aos inquéritos apontem para a existência de Carga Abaixo do Previsto ou Acima do Previsto.

2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

As part of the surveys, students are asked to complete a table with information on the workload of the various curricular units in which they were enrolled. This information, held by the Pedagogical Council of ISA, is then made available to the coordinators of the curricular units to adjust the workload, according to the analysis of the responses to the surveys, pointing to the existence of a Load Below the Forecast or Above the Forecast.

2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

O processo de ensino e aprendizagem é avaliado em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, que refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos pela unidade curricular. Os instrumentos que servem de base à análise destas questões assentam nas respostas aos inquéritos dos estudantes e nos resultados académicos. Esta análise é realizada no âmbito do Conselho Pedagógico mas também na Comissão de Curso e discutida sempre que necessário com os docentes coordenadores das UCs.

2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

The teaching methodologies combine the theoretical classes of master teaching with the use of multimedia resources, and practical and laboratory classes, focused on the student's work and privileging autonomous work and debate. In some UCs, study visits are made to complement the theoretical teaching.

In UCs with an experimental or field component, many of the work is done in groups, encouraging team work. In these cases, the assessment is seen as an integral part of the learning methods and not just as a tool for measuring the acquisition of knowledge and skills.

Continuous assessment focuses on know-how in the context of conducting and discussing practical applications within the framework of UC programs.

2.4. Observações

2.4 Observações.

-

2.4 Observations.

-

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

João Pedro Bengala Freire, Agregação, Professor Catedrático, Tempo integral.

Maria Madalena dos Santos Lordelo, Doutoramento, Professora Auxiliar, Tempo integral.

João Pedro Bengala Freire, Aggregation, Full Professor, Full time.

Maria Madalena dos Santos Lordelo, PhD, Assistant Professor, Full time.

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
João Pedro Bengala Freire	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Equiv. a Eng. Agronómica	100	Ficha submetida
André Martinho de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Biologia	100	Ficha submetida
Maria Madalena dos Santos Lordelo Redford	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Poultry Science	100	Ficha submetida
Maria Inês Alves de Carvalho Martins Carolino	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Ciências Veterinárias	50	Ficha submetida
Ana Cristina Ferreira da Cunha Queda	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Mário Alexandre Gonçalves Quaresma	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
David Paulo Fanguero	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Química	100	Ficha submetida
Domingos Paulo Ferreira de Almeida	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Horticultural Sciences	100	Ficha submetida
Francisco Ramos Lopes Gomes da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Agronomia	100	Ficha submetida
João Rui Rolim Fernandes Machado Lopes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia dos Biosistemas	100	Ficha submetida
Maria Helena Mendes da Costa Ferreira Correia de Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Ana Maria Contente de Vinha Novais	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Fernando Jorge Silvano Boinas	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
Fernando Ribeiro Alves Afonso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Medicina Veterinária	0	Ficha submetida
Graça Maria Leitão Ferreira Dias	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Fisiologia	0	Ficha submetida
José Carlos Augusta da Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
José Pedro da Costa Cardoso de Lemos	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Ciências Veterinárias, especialidade de Produção Animal	0	Ficha submetida
Maria Isabel Freire Ribeiro Ferreira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
Maria Luisa Louro Martins	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Agro-Industrial	100	Ficha submetida
Maria Luísa Mendes Jorge	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
Maria Odete Pereira Torres	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Agronomia	100	Ficha submetida
Maria Teresa Marques Ferreira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais	100	Ficha submetida
Mário António Pereira da Silva Soares de Pinho	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
Paulo Pacheco de Castro Flores Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Gestão Interdisciplinar da Paisagem	100	Ficha submetida
Pedro Cristiano Santos Martins da Silva	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática (Geometria e Topologia)	100	Ficha submetida

Rui José Branquinho de Bessa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias - Produção Animal e Zootecnia	0	Ficha submetida
Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias - Produção Animal e Zootecnia	0	Ficha submetida
Rui Marçal Campos Fernando	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Agronomia	100	Ficha submetida
Gonçalo Pereira Fernandes Caleia Rodrigues	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia dos Biosistemas	100	Ficha submetida
António José de Freitas Duarte	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Biologia Molecular	0	Ficha submetida
Fernando António da Costa Ferreira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
Graça Maria Alexandre Pires de Lopes de Melo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
João José Martins Afonso	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
José Augusto Farraia e Silva Meireles	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias (Patologia e Clínica das Doenças Parasitárias)	0	Ficha submetida
Manuel Ferreira Joaquim	Professor Associado convidado ou equivalente	Licenciado	Medicina Veterinária	0	Ficha submetida
Tiago Manuel Branco Grosso	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Licenciado	Medicina Veterinária	0	Ficha submetida
Maria João de Sousa Ferreira Martelo Fradinho	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias – Produção Animal	0	Ficha submetida
Ilda Maria Neto Gomes Rosa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Ciências Veterinárias	0	Ficha submetida
Fernanda Maria dos Reis Torroaes Valente	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Florestal	100	Ficha submetida
Maria Leonor Mota Morais Cecílio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Biologia/Genética	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Vieira Talhinhas	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Agronómica	100	Ficha submetida
				2250	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

41

3.4.1.2. Número total de ETI.

22.5

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	22	97.777777777778

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	22.5	100

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	11.5	51.111111111111	22.5
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	22.5

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	21	93.333333333333	22.5
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	22.5

4. Pessoal Não Docente

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

O pessoal não docente não está afeto de forma exclusiva a cada um dos ciclos de estudos do ISA, uma vez que a organização do ISA prevê a sua afetação a departamentos/serviços e não a cursos. Desta forma, muitos dos funcionários dão apoio a diversos ciclos de estudos. Os principais serviços de apoio a este ciclo de estudos dividem-se pela Divisão Académica (9 elementos, a tempo integral e regime de exclusividade, incluindo 1 de Relações Internacionais), Gabinete de Planeamento, Qualidade e Comunicação (2 elementos a tempo integral e regime de exclusividade), a Divisão de Informática (3 elementos a tempo integral em regime de exclusividade) e Biblioteca (BISA). A estes acrescem ainda técnicos que dão apoio aos laboratórios de ensino e investigação, bem como técnicos superiores doutorados (5) que lecionam nas respetivas áreas de especialização. Nenhum está afeto exclusivamente ao curso.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

Non-teaching staff is not exclusively assigned to specific ISA's study programmes, as ISA organization foresees its assignment to departments / services rather than courses. In this way, many of the employees support various study cycles. The support services for this study programme are divided by the Academic Division (9 elements, full time and exclusivity regime, including 1 of International Relations), Planning, Quality and Communication (2 elements full time and exclusivity regime), the Informatics Division (3 full-time members on an exclusive basis) and Library (BISA). To these are added technicians who provide support to teaching and research laboratories, as well senior technicians holder of PhD (5) who teach in their respective areas of specialization. None is assigned exclusively to the course.

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

O total de efetivos do Corpo não Docente era a 31 de dezembro de 2019 de 124, assim distribuídos por carreiras:
 - *Dirigente, 8 efetivos, dos quais 2 detêm o grau de Mestre e os restantes de Licenciado ou equivalente.*
 - *Técnico Superior, 40 efetivos, dos quais 4 detêm o grau de Doutor, 11 o grau de Mestre e os restantes o grau de Licenciado ou equivalente.*
 - *Assistente Técnico, 44 efetivos, em que 1 tem o Grau de Licenciado, 30 têm o 12.º ano de escolaridade e os restantes detêm formação inferior.*
 - *Assistente Operacional, 29 efetivos, dos quais 9 detêm o 12.º ano de escolaridade, 9 detêm o 9.º ano de escolaridade e os restantes detêm formação inferior.*
 - *Informática, do total de 3 efetivos, 1 detém o grau de Bacharel, 1 o 12.º ano de escolaridade e 1 o 11.º ano de escolaridade.*

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

The total number of non-teaching staff on December 31, 2019 was 124, distributed as follows:
 - *Officer/leader, 8 staff, of which 2 hold the Master's degree and the remaining hold the Bachelor's degree or equivalent.*
 - *Senior Technician, 40 staff, of which 4 hold the PhD degree, 11 hold the Master's degree and the remaining hold the Bachelor's degree or equivalent.*
 - *Technical Assistant, 44 staff, 1 of which has a Bachelor's Degree, 30 have completed the High School and the rest have a lower level of education.*
 - *Operational Assistant, 29 staff, of which 9 have completed the High School and the remaining have a lower level of education.*
 - *Informatics, of the total of 3 staff, 1 holds a Bachelor's degree and the remaining have a lower level of education.*

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

103

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	48
Feminino / Female	52

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular	38
2º ano curricular	22
3º ano curricular	43
	103

5.2. Procura do ciclo de estudos.

5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	30	28	33
N.º de candidatos / No. of candidates	126	137	143
N.º de colocados / No. of accepted candidates	22	28	33
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	29	26	25
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	110	122.5	120.5
Nota média de entrada / Average entrance mark	131.3	135.6	138.6

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

-

5.3. Eventual additional information characterising the students.

-

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	25	25	17

N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	11	15	10
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	7	7	5
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	4	2	2
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	3	1	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

Não aplicável

6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

Not applicable

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Ao longo do triénio em análise, as áreas científicas de Produção Animal e de Ciências Veterinárias apresentaram taxas de aprovação de 85,8 e de 82,3%, comprovativas do bom sucesso escolar dos alunos em áreas científicas de carácter profissionalizante. Pelo contrário foi nas áreas científicas de Matemática e de Física que os alunos obtiveram taxas de aprovação mais baixas, com valores médios de 40,0% e de 50,0%, respetivamente, elucidativas de alguma dificuldade de aprendizagem nestas áreas.

Considerando as Unidades Curriculares individualmente, verificou-se que ao longo do triénio (2017/18, 2018/19 e 2019/2020) as unidades curriculares de Análise Matemática, Álgebra Linear, Estatística e Física II apresentaram taxas de aprovação mais baixas, com valores inferiores a 50%. Por outro lado, nas unidades curriculares de Higiene e Sanidade, Anatomia e Fisiologia Animal II, Estágio, Pastagens e Forragens, Ecologia, Produção de Bovinos Ovinos e Caprinos, Anatomia e Fisiologia Animal I, Agricultura Geral e Outras Produções Animais os alunos obtiveram taxas de aprovação superiores a 90%.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

Throughout the three-year period under analysis, the scientific areas of Animal Production and Veterinary Sciences presented approval rates of 85.8 and 82.3%, proof of the good academic success of students in scientific areas of professional nature. On the contrary, it was in the scientific areas of Mathematics and Physics that the students obtained lower approval rates, with average values of 40.0% and 50.0%, respectively, elucidating any learning difficulties in these areas.

Considering the Curricular Units (CU) individually, it was found that over the three years' period (2017/18, 2018/19 and 2019/2020) the CU for Mathematical Analysis, Linear Algebra, Statistics and Physics II showed lower approval rates, with values below 50%. On the other hand, in the CU of Health and Hygiene; Animal Anatomy and Physiology II; Internship; Pastures and Forages: Production, Conservation and Improvement; Ecology; Cattle, Sheep and Goat Production; Animal Anatomy and Physiology I; General Agriculture and Other Animal Productions, the students obtained approval rates greater than 90%.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

Nos anos 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15 e 2015/16 a taxa de empregabilidade foi respetivamente de 67%, 57%, 13%, 67% e 89%.

Nos anos 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15 e 2015/16 a taxa de empregabilidade na área da formação foi respetivamente de 38%, 47%, 0%, 14% e 50%.

Estes dados resultaram de inquéritos realizados aos licenciados em engenharia zootécnica pelo ISA e tiveram por base a seguinte amostra: 2011/12: 13 respostas, 2012/13: 16 respostas, 2013/14: 9 respostas, 2014/15: 8 respostas e 2015/16: 13 respostas.

6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

In the years 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15 and 2015/16 the employability rate was 67%, 57%, 13%, 67% and 89%, respectively.

In the years 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15 and 2015/16 the employability rate in the area of training was 38%, 47%, 0%, 14% and 50%, respectively.

These data resulted from surveys carried out to graduates in zootechnical engineering by ISA and were based on the following sample: 2011/12: 13 responses, 2012/13: 16 responses, 2013/14: 9 responses, 2014/15: 8 responses and 2015 / 16: 13 answers.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Os resultados apresentados têm por base o inquérito da ULisboa aos diplomados pelo ISA nos anos 2011/12 a 2015/16. O nº de respostas foi reduzido, amostra média de 12 respondentes ao inq, o que representa menos de metade dos licenciados em eng zoot.

No quinquénio em análise a taxa de empreg foi em média de 58,9%, com o pior ano em 2013/14 (13%) e o melhor ano em 2015/16 (89%). No mesmo período a taxa média de empreg na área de formação foi de 29,8%, com pior ano em 2013/14 (0%) e melhor ano em 2015/16 (50%).

Destes dados podemos inferir que as taxas de empregabilidade foram baixas em particular no que se refere à empregabilidade na área da formação. Contudo é de salientar uma evolução positiva ao longo dos 2 últimos anos. Tem havido a preocupação de estimular os alunos a realizarem em regime de voluntariado, pequenos estágios em meio empresarial, e desta forma estimular a ligação dos formandos às empresas. Pretende-se através destas iniciativas melhorar a empregabilidade na sua área de formação.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The results are based on the survey conducted by ULisboa to ISA graduates from 2011/12 to 2015/16. The number of responses was low, an average sample of 12 respondents to the survey, which represents less than half of the graduates in zootechnical eng.

In the 5-year period under review, the employability rate averaged 58.9%, with the lower year in 2013/14 (13%) and the best year in 2015/16 (89%). In the same period, the average employability rate in the training area was 29.8%, with the worst year in 2013/14 (0%) and the best year in 2015/16 (50%).

From these data we can infer that the employability rates were low, particularly with regard to the area of training. However, it should be noted a positive evolution over the last 2 years. There has been a concern to encourage students to carry out, on a voluntary basis, small internships in business, and in this way stimulating the connection of trainees to companies. These initiatives aim to improve employability in their area of training.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

6.2.1. 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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem (LEAF) / Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food)	Muito Bom	Instituto Superior de Agronomia - ULisboa	14	-
Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal (CIISA) / Centre for Interdisciplinary Research in Animal Health	Excelente	Faculdade de Medicina Veterinária - ULisboa	15	-

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/d1ac4c30-2f1c-3b9a-7532-5ffc5dae534b>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/d1ac4c30-2f1c-3b9a-7532-5ffc5dae534b>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

As atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelo corpo docente que participa ativamente na licenciatura em engenharia zootécnica têm tido um impacto real na valorização e no desenvolvimento económico, tanto em aspetos fundamentais, como no conhecimento molecular e estrutural de entidades biológicas como em áreas mais aplicadas envolvendo a sustentabilidade dos sistemas de produção o respeito pelo bem-estar animal, e qualidade e segurança nos produtos de origem animal.

A existência de diversos contratos de investigação com empresas privadas tem permitido a transferência dos conhecimentos adquiridos para o tecido empresarial.

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

The scientific and technological activities developed by the faculty that actively participates in the degree in zootechnical engineering have had a real impact on the valuation and economic development, both in fundamental aspects, as in the molecular and structural knowledge of biological entities and in more applied areas involving the sustainability of production systems, respect for animal welfare, and quality and safety in products of animal origin.

The existence of several research contracts with private companies has allowed the transfer of acquired knowledge to the business community.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais,

incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

As atividades científicas e tecnológicas inserem-se em múltiplos projetos de investigação e desenvolvimento, nacionais e internacionais. A execução destes projetos permite envolver os estudantes em atividades mais ou menos complexas, desde a visita ao laboratório e compreensão sumária do projeto, uma vez que sendo alunos de 1º ciclo não lhes é pedido maior envolvimento em atividade de investigação. Para além destes projetos, os Centros de investigação LEAF e CIISA, no seu papel complementar de apoio à investigação, proporcionam também um auxílio decisivo para a manutenção destas atividades de investigação.

Para além disto a existência de contractos de investigação com empresas tais como: Indukern, Ajinomoto, Amiba, Dupont., permite reforçar as atividades de investigação mais aplicadas e responder a problemas concretos sentidos pelo tecido empresarial.

6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

Scientific and technological activities are part of multiple national and international research and development projects. The execution of these projects allows students to be involved in more or less complex activities, from the visit to the laboratory and summary understanding of the project, since they are first cycle students, they are not required to be more involved in research activities. In addition to these projects, the LEAF and CIISA Research Centers, in their complementary role in supporting research, also provide decisive assistance in maintaining these research activities.

In addition to this, the existence of research contracts with companies such as: Indukern, Ajinomoto, Amiba, Dupont., Allows to reinforce the most applied research activities and respond to concrete problems felt by the business community.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	3.4
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	1.2
Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0.6
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	3.4

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

Para além das parcerias estabelecidas no âmbito do Programa Erasmus, existem ainda parcerias internacionais para estágio com centros de investigação e empresas e acordos bilaterais de cooperação com outras universidades fora da Europa, em particular no Brasil. Para além destas iniciativas, o ISA e a FMV participam/participaram em várias ações COST dentro da área da zootecnia.

6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

In addition to the partnerships established under the Erasmus Program, there are also international partnerships for internships with research centers and companies and bilateral cooperation agreements with other universities outside Europe, particularly in Brazil. In addition to these initiatives, ISA and FMV participate / have participated in several COST actions within the area of zootechnics.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual additional information on results.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

<sem resposta>

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

<sem resposta>

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

O Sistema Integrado de Garantia da Qualidade da ULisboa (SIGQ-ULisboa), cujo regulamento, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 253, de 29 de dezembro, através do Despacho n.º 15622/2015, tem carácter geral e agregador, define os macroprocessos, os macroindicadores, a semântica e os procedimentos comuns aos Sistemas Internos de Garantia da Qualidade das suas Unidades Orgânicas (UO).

Em consonância com as linhas orientadoras da ULisboa, o ISA fez publicar através do Despacho n.º 9195/2017, DR, 2.ª série — N.º 201 de 18 de outubro de 2017, o Sistema Integrado de Garantia da Qualidade do Instituto Superior de Agronomia - QISA, revogando o existente, anterior à fusão da Universidade Técnica com a ULisboa (DR, 2.ª série — N.º 127 de 3 de julho de 2012).

A responsabilidade pela implementação e gestão do QISA cabe ao Presidente do ISA, coadjuvado pelo Conselho de Garantia da Qualidade do ISA, CGQ-ISA, que tem como missão a promoção da avaliação da qualidade e a coordenação do QISA, para além da apresentação de propostas de gestão, acompanhamento e melhoria do QISA.

Integram o CGQ-ISA, o Presidente do ISA, ou um membro do Conselho de Gestão, um representante do Conselho Científico, um representante do Conselho Pedagógico, o Secretário, um representante dos funcionários não docentes e um representante dos docentes/investigadores, o responsável pelo Gabinete de Qualidade e o Presidente da Associação de Estudantes do ISA ou o aluno em quem este delegue essa competência.

O QISA assenta nos seguintes instrumentos principais:

(1) Documentos Estratégicos: (i) Plano Estratégico de médio prazo (<http://www.isa.ulisboa.pt/ce/documentos>); (ii) Plano de ação para o quadriénio do mandato do Presidente (<http://www.isa.ulisboa.pt/presidente-do-isa/>); (iii) Plano e Relatório Anual de Atividades (<https://www.isa.ulisboa.pt/cg/documentos>);

(2) Documentos Orientadores: (i) Manual da Qualidade; <http://www.isa.ulisboa.pt/organizacao/qualidade>; (ii) Plano da Qualidade; (iii) Plano de Prevenção de Riscos de Gestão, incluindo os Riscos de Corrupção e Infrações Conexas; http://www.isa.utl.pt/files/pub/ee/og/Conselho_Gestao/2017/plano_gestao_riscos_corrupcao_infracoes_conexas_2017.pdf

(3) Documentos Operacionais: (i) Regulamentos gerais da ULisboa e do ISA, e (ii) Manuais de Procedimentos, Divisão Académica https://www.isa.ulisboa.pt/files/cp/priv/PROCEDIMENTOS_InqPed.pdf

Concorrem também para o QISA os Estatutos da ULisboa, os Estatutos do ISA e outros documentos operacionais referentes à implementação estabilizada dos seguintes procedimentos de garantia da qualidade: realização de inquéritos pedagógicos de avaliação das unidades curriculares e dos docentes, aplicação de inquéritos relativos à satisfação com os serviços e as atividades realizadas, e avaliação de docentes e não docentes (7.2.3. e 7.2.4).

A monitorização e avaliação periódica à qualidade e orientação pedagógicas nos diversos Ciclos de Estudo do ISA e das suas Unidades Curriculares, bem como dos seus docentes, é promovida anualmente pelo Conselho Pedagógico do ISA, com o apoio da Divisão Académica, através da realização de inquéritos online (Sistema Fénix), e análise e divulgação de resultados globais, existindo para o efeito um conjunto de procedimentos, disponível em https://www.isa.ulisboa.pt/files/cp/priv/PROCEDIMENTOS_InqPed.pdf

Os resultados globais dos inquéritos são públicos e disponibilizados em <https://www.isa.ulisboa.pt/cp/documentos>

As Comissões de Curso são as entidades que zelam pela qualidade pedagógica e científica dos cursos, propondo a atualização e reformulação de planos de estudos, em articulação com os Departamentos e, por fim, com os Conselhos Científico, Pedagógico e Conselho de Escola, que aprovam a alteração, criação e extinção dos ciclos de estudo ministrados no ISA.

Enquanto recetores dos resultados apurados pelo Conselho Pedagógico, cabe às Comissões de Curso e aos órgãos de gestão dos Departamentos alertar os responsáveis pelas UCs e os órgãos de gestão sobre a existência de problemas, bem como fornecer-lhes as informações necessárias para um cabal esclarecimento das situações.

Os estudantes intervêm direta ou indiretamente no processo, através das unidades ou órgãos em que estão representados: Comissões de Curso (1 estudante/curso), Conselho Pedagógico (6 estudantes), Conselho de Escola (1 estudante).

Paralelamente, são lançados inquéritos institucionais, que abrangem os serviços, infraestruturas e atividades (<https://www.isa.ulisboa.pt/organizacao/qualidade>), cujos resultados integram os Relatórios de Atividades do ISA. Para além da criação de um mail qualidade@isa.ulisboa.pt para onde toda a gente pode enviar reportes de situações disfuncionais para que o ISA possa intervir corretiva e rapidamente, existe um sistema de Sugestões/Reclamações/Elogios on-line (<https://www.isa.ulisboa.pt/vida-no-isa/inqueritos/pub/sugestoes-reclamacoes-elogios>) que é respondido no máximo de 3 horas após a uma submissão, e uma Caixa de Sugestões na portaria do Edifício Principal onde se podem fazer Sugestões/Reclamações/Elogios por escrito, as quais são respondidas no máximo de 24 horas.

Dos resultados destes inquéritos verificou-se sistematicamente uma boa satisfação com os serviços do ISA e uma insatisfação com os serviços de limpeza contratados a empresas externas, já abrangendo duas empresas diferentes. Pelo contrário, as firmas de segurança são bem avaliadas. O maior número de reclamações diz respeito ao mau estado de limpeza e degradação de alguns espaços. O ISA possui um Livro de Reclamações, mas nos últimos cinco anos o número de reclamações tem sido muito baixo e não foi dada razão a nenhuma das reclamações efetuadas, tendo sido todas

arquivadas.

Em relação aos Documentos Orientadores, o ISA possui um Manual da Qualidade, desde 2014 (<http://www.isa.ulisboa.pt/organizacao/quality>), atualmente em revisão/atualização, aguardando a consolidação da versão preliminar lançada em 2018 pela ULisboa (https://www.ulisboa.pt/sites/ulisboa.pt/files/basicpage/docs/manual_da_quality_ulx_-_v0.13.pdf). A Universidade considera essencial implementar sistemas de informação comuns que combinem indicadores válidos para todas as UOs da ULisboa. Os indicadores selecionados têm como base os 13 Referenciais para os Sistemas Internos de Garantia da Qualidade nas Instituições de Ensino Superior da A3ES.

Os resultados da análise de indicadores previstos no Manual de Qualidade do ISA (2014) são publicados nos relatórios anuais de atividade, centrados no ensino, investigação, interação com a sociedade, internacionalização, recursos humanos e financeiros. O ISA, embora não disponha de Plano de Qualidade, a aguardar atualização do Manual, conta com um Plano de Prevenção de Riscos de Gestão, incluindo os Riscos de Corrupção e Infrações Conexas.

Sobre os Documentos Operacionais, para além da atualização regular dos Regulamentos do ISA, face aos da ULisboa, ao nível dos Serviços mais diretamente ligados às atividades de Ensino, como é o caso da Divisão Académica, existe um Manual de Procedimentos. Este reflete os vários procedimentos administrativos e académicos realizados na Divisão (DA), nomeadamente nos Núcleos de Graduação e Pós-Graduação, desde a fase inicial de candidatura e inscrição dos estudantes até à finalização dos estudos em cada um dos Ciclos de Estudo (1º Ciclo, 2º Ciclo e 3º Ciclo).

<https://www.isa.ulisboa.pt/files/da/priv/docs/regulamentos/manual-procedimentos-DivisaoAcademica.pdf>

O ISA disponibiliza ainda apoio diferenciado a estudantes com Necessidades Educativas Especiais (NEE), existindo para o efeito um interlocutor na DA e um professor Tutor, ambos designados pelo Conselho de Gestão. Uma vez atribuído e registado o Estatuto NEE (sistema Fénix), verificam-se as inscrições dos alunos e o professor Tutor contacta os respetivos docentes, informando das necessidades específicas de cada estudante e das eventuais adaptações necessárias ao sucesso escolar desses estudantes.

O sistema informático FENIX integra toda a informação académica, sendo uma ferramenta essencial para o aligeiramento da carga burocrática associada a todos os procedimentos administrativos, permitindo simultaneamente tornar mais acessíveis e transparentes todos os processos de validação, transmissão e partilha de informação académica entre estudantes e docentes. O ISA utiliza ainda o sistema SAP ERP (Enterprise Resource Planning) integrando toda a informação contabilística, de recursos humanos, de projetos e de contratos e que comunica com o sistema FENIX. Esta integração representou uma melhoria significativa do ponto de vista dos procedimentos de controlo interno, incluindo o da qualidade.

Anualmente, o ISA é objeto de auditorias internas pelo Fiscal Único da Universidade e por uma empresa de auditoria externa. Tem sido ainda objeto de diversas auditorias externas por entidades tutelares (Tribunal de Contas, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior) e financiadoras de projetos (UE, FCT, ANI, ...).

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

The Integrated System of Quality Assurance of the University of Lisbon (SIGQ-ULisboa), whose Regulation was published in the Diário da República, 2nd series, no. 253, of December 29, through Dispatch no. 15622 / 2015, has a general and aggregating character, defining the macro processes, macro indicators, semantics and procedures common to the Internal Quality Assurance Systems (SIGQ) of its Organic Units (OUs). In line with ULisboa's guidelines, ISA has published, through Dispatch No. 9195/2017, Diário da República, 2nd series - no. 201 of October 18, 2017, the Regulation of the Integrated System of Quality Assurance of Institute of Agronomy (QISA), revoking the previous one (DR, 2nd series - No. 127 of July 3, 2012).

The President of ISA has the responsibility to implement and to manage QISA, with the assistance of the Quality Assurance Board of the ISA (CGQ-ISA). The CGQ-ISA's mission is to promote quality assessment and coordination of QISA, as well as to present proposals for management, monitoring and improvement of QISA. The CGQ-ISA is constituted by the President of ISA, or a member of the Board of Directors, by a representative of each of the following bodies Scientific Council, Pedagogical Council, faculty / researcher and non-teaching staff, and the ISA Secretary, the head of the Office of Quality and the President of the ISA Student Association.

QISA is based on the following main instruments:

(1) Strategic documents: (i) Medium-term Strategic Plan (<http://www.isa.ulisboa.pt/ce/documentos>); (ii) President's Action Plan for the quadrennium; (<http://www.isa.ulisboa.pt/presidente-do-isa>); (iii) Plan and Annual Activity Reports (<https://www.isa.ulisboa.pt/cg/documentos>).

(2) Guiding Documents: (i) Quality Manual (<http://www.isa.ulisboa.pt/organizacao/quality>); (ii) Quality Plan; (iii) Management Risk Prevention Plan, including Risks of Corruption and Related Infractions (http://www.isa.utl.pt/files/pub/ee/og/Council_Management_2017/plano_gestao_riscos_corrupcao_infracoes_conexas_2017.pdf)

(3) Operating Documents: (i) General Regulations of ULisboa and ISA; (ii) Manuals of Procedures (Academic Division https://www.isa.ulisboa.pt/files/cp/priv/PROCEDIMENTOS_InqPed.pdf)

QISA also takes into account the following strategic and guiding instruments: ULisboa Statutes and Regulations, ISA Statutes and Regulations and other operational documents related to quality assurance procedures, including conducting pedagogical surveys on the quality of Curricular Units (UCs) and their teachers, conducting satisfaction surveys regarding the services and activities performed. The institutional assessment of teachers and non-teachers will be detailed in 7.2.3. and 7.2.4.

The periodic monitoring and evaluation of pedagogical quality and orientation in the various Study Cycles of ISA and its UCs, as well as its teachers, is promoted annually by the ISA Pedagogical Council, with the support of the Academic Division. To this end, online enquires are conducted through the Fenix System, and a set of procedures are available for this purpose in https://www.isa.ulisboa.pt/files/cp/priv/PROCEDIMENTOS_InqPed.pdf. The analysis and disclosure of global results is available at <https://www.isa.ulisboa.pt/cp/documentos>.

The Course Commissions are the entities that ensure the pedagogical and scientific quality of the courses, proposing the updating and reformulation of study plans, in articulation with the Departments and, finally, with the Scientific, Pedagogical and School Councils that approve the alteration, creation and termination of study cycles taught at ISA.

As recipients of the results obtained by the Pedagogical Council, it is the responsibility of the Course Committees and the departmental management bodies to alert the heads of the Curricular Units and the management bodies about the existence of problems, as well as to provide them with the necessary information to fully clarify the situations. Students intervene directly or indirectly in the process through the units or bodies in which they are represented: Course Committees (1 student / course), Pedagogical Council (6 students), School Council (1 student). In parallel, institutional surveys are launched, covering services, infrastructure and activities (<https://www.isa.ulisboa.pt/organizacao/qualidade>), whose results are part of the ISA Activity Reports. Also, questionnaires to evaluate the perception of the quality of services, that have taken place periodically since 2014, or whenever complaints are common. The evaluators are always the internal users. The results of the enquires are available on <http://www.isa.ulisboa.pt/organizacao/qualidade>. Several interventions were carried out as a result of these enquiries. An email address was created (qualidade@isa.ulisboa.pt) where everybody can report anomalies in the services so that ISA can act quickly. There is also an online system for suggestions/complaints/compliments (<https://www.isa.ulisboa.pt/vida-noisa/inqueritos/pub/sugestoes-reclamacoes-elogios>) that is quickly answered after submission, and a box of suggestions/complaints/compliments in the hall of the main building for those that prefer to write on paper, that are answered within 24 hours.

The results of these enquires have systematically shown a good evaluation of the services of ISA and a bad evaluation of the cleaning services that are outsourced (two external companies already evaluated). In contrast, security that is also outsourced, has received good evaluations. Most of the complaints also have to do with the cleaning services or with the conservation of some facilities.

ISA has a Book of Complaints. At least in the last five years, the number of complaints has been very small and the complaints have been dismissed as having no merit.

Regarding guiding documents, ISA has a Quality Manual, since 2014 (<http://www.isa.ulisboa.pt/organizacao/quality>), but is currently under review / updating, waiting the consolidation of the preliminary version launched by ULisboa 2018 (https://www.ulisboa.pt/sites/ulisboa.pt/files/basicpage/docs/manual_da_quality_ulx_-_v0.13.pdf). The University considers essential to implement common information systems that combine valid indicators for all units of ULisboa. The indicators chosen are based on the 13 References for Internal Quality Assurance Systems in Higher Education Institutions of the A3ES.

The results of the analysis of the indicators set out in the ISA Quality Manual (2014) are published in the annual activity reports, focusing on education, research, interaction with society, internationalization, human and financial resources. Although ISA does not have a Quality Plan, pending update of the Manual, it has a Management Risk Prevention Plan, including Risks of Corruption and Related Infractions.

Regarding the Operational Documents, in addition to the regular updating of ISA Regulations against those of ULisboa, at the level of Services most directly related to Teaching activities, such as the Academic Division, there is a Manual of Procedures. It reflects the various administrative and academic procedures carried out in the Division (DA), namely in the Undergraduate and Postgraduate offices, from the initial application and student enrollment phases until the completion of the studies in each of the Study Cycles (1st, 2nd and 3rd Cycles)

(<https://www.isa.ulisboa.pt/files/da/priv/docs/regulamentos/manual-procedimentos-DivisaoAcademica.pdf>)

ISA also offers differentiated support for students with Special Educational Needs (SEN), for which there is an interlocutor in Academic Division and a tutor teacher, both appointed by the Management Board. Once the NEE Statute has been awarded and registered (Fénix system), the tutor contacts the respective teachers, informing them about the specific needs of each student and the possible adaptations to the students' academic success (e.g. special timetable, adapted teaching, special assessment rules).

The FENIX informatics system integrates all academic information and is an essential tool for easing the administrative burden associated with all administrative procedures. In addition, it makes it possible to make all processes of validation, transmission and sharing of academic information among students and teachers more accessible and transparent. ISA also uses the SAP ERP (Enterprise Resource Planning) system integrating all accounting, human resources, project and contract information that communicates with the FENIX system. This integration represented a significant improvement from the point of view of control procedures, including quality.

In addition, ISA is audited annually by the "Fiscal Único" of ULisboa and by an external auditing company. It has also been the subject of several external audits by tutelary entities ("Tribunal de Contas", Ministry of Science, Technology and Higher Education) and project financing entities (EU, FCT, ANI, ...).

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

De acordo com os Estatutos do ISA, o Presidente do ISA regulamenta o SIGQ-ISA, a aprovar pelo Conselho de Escola; o Vice-Presidente do ISA para as áreas académica, pedagógica e científica articula com o Conselho Científico (CC) e Conselho Pedagógico (CP); o Conselho Científico zela pela qualidade científica do ensino em articulação com as Comissões de Curso (CCursos) e o Conselho Pedagógico pela qualidade e orientação pedagógicas dos Ciclos de Estudo, em articulação com as CCursos.

As CCursos e Departamentos elencam a existência de problemas e soluções adotadas/ propostas a submeter ao CC, garantem a qualidade pedagógica e científica do curso, organizam o plano curricular do curso, articulam e harmonizam os programas das unidades curriculares, analisam pedidos de equivalência de UCs a submeter ao CC, propõem ao CC a composição dos júris de provas académicas e de equivalência, promovem atividades pedagógicas e o curso junto da sociedade e das organizações profissionais.

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

According to the ISA Statutes, the ISA President regulates SIGQ-ISA, to be approved by the School Council; the ISA Vice-President for the academic, pedagogical and scientific areas articulates with the Scientific Council (SC) and the Pedagogical Council; the Scientific Council supervises the scientific quality of teaching in articulation with the Course Commissions (CCs); the Pedagogical Council ensures the quality and pedagogical orientation of the study cycles in articulation with the CCs.

CCs and Departments list the difficulties and solutions adopted or to be proposed to the SC, guarantee the pedagogical and scientific quality of the course, organize the course curriculum, articulate and harmonize the syllabus of the curricular units, analyze requests for equivalence of course units to be submitted to the SC, propose to the SC the composition of the exam juries and academic equivalences, promote pedagogical activities and the course to society and professional organizations.

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Iniciado em 2014, o corpo docente foi avaliado para os períodos 2004-2007, 2008-2009, 2010-2012 (avaliação voluntária), enquanto a avaliação referente ao período 2013-2015, 2016-2018 e 2019-2021 (em curso) passou a obrigatória. A avaliação do desempenho do pessoal docente do ISA assenta no sistema multicritério definido no “Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do ISA (Despacho N.º 1553/2011, DR 2a Série, N.º 13 de 19 de janeiro), sendo aplicado a cada docente nos períodos estipulados por Lei. O sistema permite a avaliação quantitativa e qualitativa da atuação do pessoal docente nas vertentes ensino, investigação, transferência de conhecimento e gestão universitária. Para atualização e/ou desenvolvimento profissional do pessoal docente, o Conselho Científico do ISA aprova pedidos de licença sabática (art.º 77.º do ECDU), desde que devidamente justificados
https://www.isa.utl.pt/files/priv/ee/og/conselho_cientifico/2014/NORMAS/Regulamento_licenca_sabatica_ISA24032014.pdf.

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

Starting in 2014, the teaching staff was evaluated for the periods 2004-2007, 2008-2009, 2010-2012 (volunteer assessment), while the evaluation of the period 2013-2015, 2016-2018 and 2019-2021 (ongoing) became mandatory. Performance assessment of ISA teaching-staff relies on the multi-criteria system defined in the “Regulations of Performance of ISA Teaching-staff” (Rectoral Dispatch N.º 1553/2011, DR, 2nd Series, N.º 13 of 19 January), which is applied to each teacher for periods established under the law. It allows for the quantitative and qualitative assessment of the performance of the teaching staff in different strands, teaching, research, knowledge transfer and academic management. For updating and / or professional development of teaching staff, the ISA Scientific Council approves requests for sabbatical leave (article 77, ECDU), provided they are duly justified
https://www.isa.utl.pt/files/priv/ee/og/conselho_cientifico/2014/NORMAS/Regulamento_licenca_sabatica_ISA24032014.pdf.

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

https://www.isa.ulisboa.pt/files/daf/nrh/pub/docs/regulamentos/Despacho_1553_2011AvaliacaoDesempenhoDocentes_ISA.pdf

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

O ISA implementou o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas: i) Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados e ii) Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, primeiro com caráter anual e, a partir do ciclo de 2013-2014, com caráter bianual. O processo tem vindo a ser desmaterializado, sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados e dirigentes de topo) eletronicamente. Mais informação disponível na página do ISA (Núcleo de Recursos Humanos <https://www.isa.ulisboa.pt/daf/nrh/siadap>) A formação é essencialmente assegurada pela ULisboa, ou por mobilidade ERASMUS+ (<https://www.isa.ulisboa.pt/gpre/servicos/mobilidade-internacional/mobilidade-outgoing/programa-erasmus/staff>).

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

SIADAP is active since it was legally created in 2004. ISA has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system of SIADAP in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems: i) the System for Performance Assessment of the Middle Managers of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three year cycles, depending on the service commissions of those evaluated; ii) the System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), first annually and every two years, since 2013-2014. This process has been dematerialized, and accessed by different actors (evaluators, evaluated and top managers) electronically. Further information available on ISA website <https://www.isa.ulisboa.pt/daf/nrh/siadap> Training is mainly provided by ULisboa, or by ERASMUS + mobility.

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

A informação sobre o ciclo de estudos (<https://fenix.isa.ulisboa.pt/degrees/meamb>) pode ser consultada na página institucional do ISA, acedendo quer como candidato (<http://www.isa.ulisboa.pt/candidatos/bem-vindo>) quer como aluno (<http://www.isa.ulisboa.pt/alunos/vida-academica>) onde se encontra disponível toda a informação relativa a procedimentos académicos e outra documentação relevante.

A participação do ISA em eventos como a Futurália, Inspiring Future, Dia Aberto, entre outros, permitem a divulgação da oferta formativa com vista à captação de novos alunos.

As redes sociais, acessíveis através de links na página do ISA (<http://www.isa.ulisboa.pt>) dão a conhecer os ciclos de estudos e a realização de eventos de carácter pedagógico ou cultural.

7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

The information regarding the study cycle (<https://fenix.isa.ulisboa.pt/degrees/meamb>) can be found at ISA's institutional website, either as a candidate (<http://www.isa.ulisboa.pt/en/prospective-students/welcome>) or as a student status (<http://www.isa.ulisboa.pt/en/students/academic-life>) where all the information on academic procedures and other relevant documentation is available.

The participation of ISA in events such as Futurália, Inspiring Future, Open Day, amongst others, allows the dissemination of the training offer helping to attract new students.

Social networks, accessible through links on ISA's website (<http://www.isa.ulisboa.pt/en>) allows the promotion of the study cycles and the participation in educational or cultural events.

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

-

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

-

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- 1- *Participação conjunta de duas escolas da Universidade de Lisboa (ISA, FMV) na licenciatura permitindo tirar partido da complementaridade de competências existente nestas escolas.*
- 2- *Formação forte em ciências básicas e em ciências de engenharia, abrangendo uma grande diversidade de matérias importantes para a formação do licenciado.*
- 3- *Formação abrangente na área da engenharia zootécnica.*
- 4- *Desenvolvimento da análise crítica, autonomia e criatividade dos alunos.*
- 5- *Valorização do trabalho em equipa e do trabalho autónomo.*
- 6- *Capacidade para conduzir atividades produtivas na área da ciência animal.*
- 7- *Capacidade para implementação no âmbito da empresa agrícola de novas tecnologias tendo em vista melhorar a produtividade da componente zootécnica das explorações*
- 8- *Capacidade em integrar equipas multidisciplinares e trabalhar em áreas diversificadas.*
- 9- *Controlo da qualidade das Unidades Curriculares através de questionários de avaliação das UC, de realização semestral, aplicados a docentes e estudantes e supervisionados pelo Conselho Pedagógico.*
- 10- *Avaliação da qualidade do corpo docente através de um regulamento de avaliação de desempenho realizado para períodos de três anos.*
- 11- *Todos os Docentes com doutoramento, a quase totalidade em regime de tempo integral e altamente qualificado nas várias áreas disciplinares do ciclo de estudos.*
- 12- *Envolvimentos na docência de especialistas creditados a exercerem atividade em áreas específicas da engenharia zootécnica.*
- 13- *Número de artigos em revistas internacionais relevante.*
- 14- *Existência de forte comunicação e interação entre os estudantes e os docentes.*
- 15- *Contacto fácil e frequente com os estudantes através da plataforma informática do ISA*
- 16- *Salas de aula com meios audiovisuais adequados e existência de salas/espacos destinados ao estudo.*
- 17- *Existência de instalações experimentais para animais permitindo aos alunos o contacto com diferentes espécies pecuárias.*
- 18- *Laboratórios de apoio às aulas suficientemente bem equipados.*
- 19- *Acesso a programas internacionais de mobilidade.*
- 20- *Existência de parcerias com outras universidades, nacionais e internacionais.*

8.1.1. Strengths

- 1- *Joint participation of two schools of the University of Lisbon (ISA, FMV) in the undergraduate course, making it possible to take advantage of the complementary skills existing in these schools.*
- 2- *Strong training in basic sciences and engineering sciences, covering a wide range of subjects important to the training of the graduate.*
- 3- *Comprehensive training in the area of zootechnical engineering.*
- 4- *Development of critical analysis, autonomy and creativity of students.*
- 5- *Valuing teamwork and autonomous work.*
- 6- *Ability to conduct productive activities in the area of animal science.*
- 7- *Ability to implement new technologies within the agricultural enterprise in order to improve the productivity of the zootechnical component of the farms*
- 8- *Ability to integrate multidisciplinary teams and work in diverse areas.*
- 9- *Control of the quality of the Curricular Units through semi-annual UC evaluation questionnaires, applied to teachers and students and supervised by the Pedagogical Council.*
- 10- *Evaluation of the quality of the teaching staff through a regulation of performance evaluation carried out for periods of three years.*
- 11- *All professors with a PhD, almost all of them on a full-time and highly qualified basis in the various disciplinary areas of the study cycle.*
- 12- *Involvement in the teaching of specialists credited to exercise activity in specific areas of zootechnical engineering.*
- 13- *Number of articles in relevant international magazines.*
- 14- *Existence of strong communication and interaction between students and teachers.*
- 15- *Easy and frequent contact with students through ISA's computer platform*
- 16- *Classrooms with adequate audiovisual media and existence of rooms / spaces for study.*
- 17- *Existence of experimental facilities for animals allowing students to have contact with different livestock species.*
- 18- *Laboratories to support classes well equipped.*
- 19- *Access to international mobility programs.*

8.1.2. Pontos fracos

- 1- *Contacto dos estudantes com a realidade prática das indústrias pecuárias devia ser maior.*
- 2- *O peso do estágio na formação dos alunos, previsto no 6º semestre do curso, pode-se revelar demasiado curto. A existência de 2 estágios cobriria um maior leque de experiências importantes para o aluno.*
- 3- *Dificuldade para enquadrar no tempo disponível algumas matérias lecionadas nas UCs profissionalizantes.*
- 4- *Dificuldade de implementar mecanismos/procedimentos efetivos que garantam a correção de situações inadequadas, mesmo tendo sido corretamente diagnosticadas.*

- 5- *Idade das infra-estruturas com alguma perda de funcionalidade.*
- 6- *Idade média dos docentes elevada e insuficiente renovação do corpo docente.*
- 7- *Elevada carga horária letiva dos docentes da licenciatura, a maioria dos quais a lecionarem também em outros ciclos de estudos da especialidade ou afins (Mestrado/Doutoramento).*
- 8- *Dificuldades em garantir o cumprimento da carga de trabalho planeada no início de cada semestre.*
- 9- *Insuficiência de recursos materiais e financeiros para assegurar o envolvimento dos alunos em atividades que envolvam a manipulação com animais.*

8.1.2. Weaknesses

- 1- *Students' contact with the practical reality of the livestock industries should be greater.*
- 2- *The weight of the internship in the training of students, foreseen in the 6th semester of the course, may prove to be too short. The existence of 2 stages would cover a wider range of important experiences for the student.*
- 3- *Difficulty to fit within the time available some subjects taught in professional UCs.*
- 4- *Difficulty in implementing effective mechanisms / procedures that guarantee the correction of inappropriate situations, even if they have been correctly diagnosed.*
- 5- *Age of infrastructures with some loss of functionality.*
- 6- *High average age of teachers and insufficient renewal of the teaching staff.*
- 7- *High teaching hours of the teachers of the degree, most of whom also teach in other specialized study cycles or similar (Master / PhD).*
- 8- *Difficulties in ensuring compliance with the planned workload at the beginning of each semester.*
- 9- *Insufficiency of material and financial resources to ensure the involvement of students in activities that involve handling animals.*

8.1.3. Oportunidades

- *A maior necessidade de produção de produtos de origem animal pode levar a um crescimento do sector pecuário.*
- *Necessidade de produção de produtos diferenciados exige uma maior participação de técnicos com formação superior na área.*
- *Mercados globais e internacionalização, com destaque para os mercados emergentes em países de língua portuguesa.*
- *Existência de um Sector Experimental onde os alunos podem acompanhar o desenrolar de trabalhos envolvendo diferentes espécies pecuárias (aves, coelhos suínos e pequenos ruminantes).*
- *Existência de laboratórios de apoio de suporte a atividade de investigação.*
- *Centros de I&D nas áreas de conhecimento do curso com classificação Excelente e Muito Bom.*
- *Dinamizar a divulgação da licenciatura na comunidade envolvente para captação de novos públicos.*
- *Desenvolvimento continuado de meios e tecnologias de informação e comunicação avançados que podem ser vantajosamente utilizados.*
- *Grande facilidade de acesso à informação, o que facilita o desenvolvimento de trabalho autónomo.*

8.1.3. Opportunities

- *The greater need for the production of products of animal origin can lead to a growth in the livestock sector.*
- *The need to produce differentiated products requires a greater participation of technicians with higher education in the area.*
- *Global markets and internationalization, with emphasis on emerging markets in Portuguese-speaking countries.*
- *Existence of an Experimental Sector where students can follow the development of works involving different livestock species (birds, pig rabbits and small ruminants).*
- *Existence of support laboratories to support research activities.*
- *R&D centers in the knowledge areas of the course with an Excellent and Very Good rating.*
- *Streamline the dissemination of the degree in the surrounding community to attract new audiences.*
- *Continued development of advanced information and communication means and technologies that can be used to advantage.*
- *Great ease of access to information, which facilitates the development of autonomous work.*

8.1.4. Constrangimentos

- *Difícil situação económica e financeira do país, decorrente da crise pandémica, a condicionar o desenvolvimento da atividade industrial e empresarial.*
- *Investimento ainda deficitário em know-how e na transferência de tecnologia por parte da maioria das empresas portuguesas do sector.*
- *Recente saída para a reforma de um número considerável de docentes mais experientes e categorizados em diferentes áreas científicas.*
- *Atual exigência da atividade académica nem sempre permite “disponibilizar” tempo adequado para as tarefas de monitorização e implementação de estratégias corretivas.*
- *Continuada e acentuada redução na atribuição de verba anual de funcionamento, implicando graves restrições na manutenção e aquisição dos meios necessários ao ensino.*
- *Diferentes níveis de preparação dos estudantes à entrada na licenciatura, em alguns casos menos adequada, reduzindo o ritmo de aprofundamento das matérias.*
- *Atitude e capacidade de utilização pouco crítica dos alunos relativamente à seleção da informação disponível, principalmente aquela obtida através da internet.*
- *Efeito da crise pandémica na taxa de empregabilidade.*

8.1.4. Threats

- *Difficult economic and financial situation in the country, due to the pandemic crisis, conditioning the development of industrial and business activity.*
- *Investment still lacking in know-how and technology transfer by most Portuguese companies in the sector.*
- *Recent departure for the reform of a considerable number of more experienced and categorized teachers in different scientific areas.*

- *Current requirement of academic activity does not always allow “making available” adequate time for the tasks of monitoring and implementing corrective strategies.*
- *Continued and marked reduction in the allocation of annual operating funds, implying serious restrictions on the maintenance and acquisition of the necessary means for teaching.*
- *Different levels of preparation of students to enter the degree, in some cases less adequate, reducing the pace of deepening of the subjects.*
- *The students' attitude and ability to use little criticism regarding the selection of available information, mainly that obtained through the internet.*
- *Effect of the pandemic crisis on the employability rate.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

1 - Aumento do número de visitas de estudo e estímulo aos alunos para realizarem estágios voluntários fora do período letivo.

8.2.1. Improvement measure

1 - Increase in the number of study visits and encouragement for students to carry out voluntary internships outside the school period.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

1 - Prioridade Média

As medidas relacionadas com o aprofundamento da formação prática (Medidas 1, 2 e 10) e com a carga de trabalho solicitada aos alunos, serão implementadas ao longo dos próximos dois anos letivos, em articulação direta com os docentes de modo a alcançar estes objetivos sem uma alteração ao plano curricular da licenciatura.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

1 - Medium Priority

The measures related to the deepening of practical training (Measures 1, 2 and 10) and the workload requested from students, will be implemented over the next 2 academic years, in direct articulation with teachers in order to achieve these objectives without a change to the curricular plan of the degree.

8.1.3. Indicadores de implementação

1 - Número de visitas de estudo realizadas anualmente e da duração média dos estágios realizados pelos alunos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

1 - Number of study visits made annually and the average duration of the internships carried out by the students.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

2 - Aumento da duração do período do estágio previsto no 6º semestre articulando o seu funcionamento com as unidades curriculares de produção de bovinos ovinos e caprinos e de outras produções animais que estão posicionadas no mesmo semestre do curso.

8.2.1. Improvement measure

2 - Increase in the duration of the internship period foreseen in the 6th semester, articulating its operation with the curricular units of production of sheep and goat cattle and other animal productions that are positioned in the same semester of the course.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

2 - Prioridade Média

As medidas relacionadas com o aprofundamento da formação prática (Medidas 1, 2 e 10) e com a carga de trabalho solicitada aos alunos, serão implementadas ao longo dos próximos 2 anos letivos, em articulação direta com os docentes de modo a alcançar estes objetivos sem uma alteração ao plano curricular da licenciatura.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

2 - Medium Priority

The measures related to the deepening of practical training (Measures 1, 2 and 10) and the workload requested from students, will be implemented over the next 2 academic years, in direct articulation with teachers in order to achieve these objectives without a change to the curricular plan of the degree.

8.1.3. Indicadores de implementação

2 - Número de visitas de estudo realizadas anualmente e da duração média dos estágios realizados pelos alunos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

2 - Number of study visits made annually and the average duration of the internships carried out by the students.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

3 - Revisão dos programas das Unidades Curriculares sempre que se detetarem desajustamentos entre o seu conteúdo e o tempo letivo que lhes esteja atribuído.

8.2.1. Improvement measure

3 - Review of the curricular units' programs whenever there are discrepancies between their content and the time allocated to them.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

3 - Prioridade Baixa

As medidas relacionadas com o conteúdo programático das UC exigirão monitorização e intervenções pontuais que decorrerão quando considerado necessário.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

3 - Low Priority

Measures related to the curricular unit programmatic content will require monitoring and specific interventions that will take place when deemed necessary.

8.1.3. Indicadores de implementação

3 - Análise da informação recolhida nos inquéritos semestrais aos alunos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

3 - Analysis based on the information collected in the semester surveys of students.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

4 - Posicionamento mais interventivo da Comissão de Curso em articulação com os órgãos de gestão no respeito pelos estatutos do ISA para desta forma ser mais eficaz na correção de situações inadequadas, quando devidamente diagnosticadas.

8.2.1. Improvement measure

4 - More interventionist positioning of the Course Committee in conjunction with the management bodies in compliance with ISA's statutes, in order to be more effective in correcting inappropriate situations, when properly diagnosed.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

4 - Prioridade Alta

Relacionada com a eficácia na correção de situações inadequadas será implementada de imediato por via de reuniões de coordenação entre a comissão de curso e órgãos de gestão.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

4 - High Priority

Related to the effectiveness in correcting inappropriate situations, will be implemented immediately by means of coordination meetings between the course committee and management bodies.

8.1.3. Indicadores de implementação

4 - Número de docentes contratados nos próximos três anos letivos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

4 - Number of teachers hired in the next three academic years.

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

5 - Sensibilizar os órgãos de gestão para as situações mais críticas na tentativa da sua resolução.

8.2.1. Improvement measure

5 - Sensitize the management bodies to the most critical situations in an attempt to resolve them.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida*5 - Prioridade Alta**As medidas relacionadas com a dimensão e renovação do corpo docente (medidas 5, 6 e 7) são de implementação urgente.***8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.***5 - High Priority**Measures related to the size and renewal of the teaching staff (measures 5, 6 and 7) are urgent to implement.***8.1.3. Indicadores de implementação***5 - Número de docentes contratados nos próximos três anos letivos.***8.1.3. Implementation indicator(s)***5 - Number of teachers hired in the next three academic years.***8.2. Proposta de ações de melhoria****8.2.1. Ação de melhoria***6 - Diálogo estreito com os órgãos de gestão do ISA informando-o atempadamente dos principais constrangimentos presentes e futuros do corpo docente envolvido na Licenciatura em Engenharia Zootécnica. Este posicionamento permitirá planificar a resolução do problema no âmbito da Universidade.***8.2.1. Improvement measure***6 - Close dialogue with ISA management bodies informing you in a timely manner of the main present and future constraints of the teaching staff involved in the Degree in Zootechnical Engineering. This positioning will make it possible to plan the resolution of the problem within the University.***8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida***6 - Prioridade Alta**As medidas relacionadas com a dimensão e renovação do corpo docente (medidas 5, 6 e 7) são de implementação urgente.***8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.***6 - High Priority**Measures related to the size and renewal of the teaching staff (measures 5, 6 and 7) are urgent to implement.***8.1.3. Indicadores de implementação***6 - Número de docentes contratados nos próximos três anos letivos.***8.1.3. Implementation indicator(s)***6 - Number of teachers hired in the next three academic years.***8.2. Proposta de ações de melhoria****8.2.1. Ação de melhoria***7 - Tentar que os docentes que participam nesta licenciatura não se dispersem por outras formações tendo em vista um melhor equilíbrio da carga horária letiva dos docentes da licenciatura***8.2.1. Improvement measure***7 - Try to ensure that the teachers who participate in this degree do not disperse in other training courses with a view to a better balance of the teaching hours of the teachers of the degree.***8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida***Prioridade Alta**As medidas relacionadas com a dimensão e renovação do corpo docente (medidas 5, 6 e 7) são de implementação urgente.***8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.***High Priority**Measures related to the size and renewal of the teaching staff (measures 5, 6 and 7) are urgent to implement.***8.1.3. Indicadores de implementação***Número de docentes contratados nos próximos três anos letivos.***8.1.3. Implementation indicator(s)***Number of teachers hired in the next three academic years.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

8 - A comissão de curso intervirá junto dos docentes para assegurar uma melhor programação do trabalho solicitado aos alunos em função dos ECTS previstos no Plano Curricular do Curso. Maior intervenção da Comissão de Curso junto dos docentes Coordenadores das Unidades Curriculares para se conseguir uma melhor articulação entre as Unidades Curriculares e evitar-se a eventual repetição de matérias em diferentes unidades curriculares.

8.2.1. Improvement measure

*8 - The course committee will intervene with the teachers to ensure a better schedule of the work requested from students according to the ECTS provided for in the Course Curriculum Plan.
Greater intervention by the Course Committee with the coordinating professors of the Curricular Units to achieve a better articulation between the Curricular Units and to avoid the possible repetition of subjects in different curricular units.*

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

8 - Prioridade Baixa

As medidas relacionadas com o conteúdo programático das UC exigirão monitorização e intervenções pontuais que decorrerão quando considerado necessário.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

8 - Low Priority

Measures related to the curricular unit programmatic content will require monitoring and specific interventions that will take place when deemed necessary.

8.1.3. Indicadores de implementação

8 - Análise da informação recolhida nos inquéritos semestrais aos alunos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

8 - Analysis based on the information collected in the semester surveys of students.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

9 - Tentar colmatar a carência inerente à insuficiência de recursos materiais e financeiros para assegurar o envolvimento dos alunos em atividades que envolvam a manipulação com animais recorrendo a visitas de estudo.

8.2.1. Improvement measure

9 - Try to fill the lack inherent in the insufficiency of material and financial resources to ensure the involvement of students in activities that involve manipulation with animals through study visits.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

9 - Prioridade Média

As medidas relacionadas com o aprofundamento da formação prática (Medidas 1, 2 e 10) e com a carga de trabalho solicitada aos alunos, serão implementadas ao longo dos próximos 2 anos letivos, em articulação direta com os docentes de modo a alcançar estes objetivos sem uma alteração ao plano curricular da licenciatura.

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

9 - Medium Priority

The measures related to the deepening of practical training (Measures 1, 2 and 10) and the workload requested from students, will be implemented over the next 2 academic years, in direct articulation with teachers in order to achieve these objectives without a change to the curricular plan of the degree.

8.1.3. Indicadores de implementação

9 - Número de visitas de estudo realizadas anualmente e da duração média dos estágios realizados pelos alunos.

8.1.3. Implementation indicator(s)

9 - Number of study visits made annually and the average duration of the internships carried out by the students.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

A Faculdade de Medicina Veterinária e o Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa possuem um passado comum de grande relevância, o qual foi revitalizado a partir de 1998 quando acordaram organizar ciclos de estudo em colaboração. Foi neste sentido que em 24 de janeiro 2002 foi criada a licenciatura conjunta em Engenharia Zootécnica pela Deliberação N° 11/2002 do Senado da Universidade Técnica.

Neste contexto, a licenciatura em Engenharia Zootécnica (LEZ) foi sempre oficialmente das duas Escolas até à sua adequação ao processo de Bolonha e correspondente registo na DGES. Nessa ocasião, por dificuldades administrativas, foi acordado que a LEZ fosse registada apenas no ISA, tendo-se encontrado a figura do consórcio.

Em 2016, a LEZ foi avaliada pela A3ES que acreditou o ciclo de estudos (2016/07/21) e concluiu: “Este curso deve ser acreditado porque cumprindo com a legislação e cumprindo com o processo de Bolonha, está bem enquadrado na estrutura formativa do ISA e da FMV.”

Face ao enquadramento acima referido, a proposta que é agora feita de enquadramento legal da LEZ como um curso em associação entre o ISA e a FMV, em nada interfere na sua estrutura curricular e no seu funcionamento, apenas dá corpo a uma realidade vigente desde a sua criação em 24 de janeiro de 2002.

A coordenação do CE na FMV será da responsabilidade de Rui Bessa, Doutoramento, Professor Associado, Tempo integral.

Entre janeiro de 2020 e dezembro de 2021, o ISA elaborou uma proposta de reestruturação dos cursos de 1º ciclo. O processo incluiu a análise de estruturas de cursos congéneres, a melhoria da definição do âmbito e objetivos de cada curso e a proposta de melhoria das estruturas.

No pressuposto do funcionamento da licenciatura em associação com a FMV, as duas escolas trabalharam na proposta de reestruturação da licenciatura.

Resumo das alterações:

- *Harmonização da classificação das áreas disciplinares (classificação FOS);*
- *Reforço de unidades curriculares (UC) da especialidade no 1º ano;*
- *As UC passam a ter 3 ou 6 ECTS;*
- *Algumas UC mudaram de nome e atualizaram os conteúdos;*
- *Algumas UC dividiram-se em duas trimestrais;*
- *Criação de UC trimestrais, nomeadamente a Introdução à Ciência e Organização de Dados, e específicas do curso tais como Fisiologia da Produção Animal, Aquacultura, Equinicultura, Genética Aplicada à Zootecnia e Projeto;*
- *Ensino focado na aprendizagem e autonomia dos alunos, diminuindo a carga de horas presencial mas mantendo as horas de trabalho dando ao aluno mais tempo para desenvolver as suas competências e trabalhar de forma independente.*

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

The Faculdade de Medicina Veterinária and the Instituto Superior de Agronomia of the Universidade de Lisboa have a common past of great importance, which was revitalized from 1998 when they agreed to organize study programmes in collaboration. It was in this sense that on January 24, 2002, the joint degree in Animal Production Engineering (APE) was created by Resolution 11/2002 of the Senate of the Technical University. In this context, the degree in APE was officially given by the two schools until its adaptation to the Bologna process and corresponding registration in DGES. On that occasion, due to administrative difficulties, it was agreed that APE would be registered only by ISA and that the consortium would be registered.

In 2016, APE was evaluated by A3ES, which accredited the study cycle (2016/07/21) and concluded: “This course must be accredited because complying with the legislation and complying with the Bologna process, it is well framed in the formative structure of ISA and FMV.”

Given the above framework, the proposal which is now made of the legal framework of the APE as an ongoing association between the ISA and the FMV, in no way interferes in its curricular and its operating structure, only establishes the current reality since its creation on January 24, 2002.

The coordination of the SP at FMV will be the responsibility of Rui Bessa, PhD, Associate Professor, Full time.

Between January 2020 and December 2021, ISA prepared a proposal for the restructuring of its first cycles degrees. This process included the analysis of structures of current similar courses, the improvement of the scope and objectives of each course and the actual proposal to improve the structures.

Assuming the association with FMV, both schools worked on the proposal to restructure the degree in Animal Production Engineering.

Summary of the changes:

- *harmonization of the classification of the curricular unit CU areas using the designations FOS;*
- *Reinforcement of curricular units (CU) of the specialty in the 1st year;*
- *The CU now have 3 or 6 ECTS;*
- *Some CU changed their name and updated their contents;*
- *Some CU were divided into trimesters;*
- *Introduction of quarterly CU (3 ECTS), namely the CU Introduction to Science and Data Organization, and creation of specific CU such as Physiology Applied to Animal Production, Aquaculture, Horse Production, Genetics for Animal Science and Project;*
- *Teaching focused on students' learning and autonomy, reducing the load of face-to-face hours but maintaining working hours giving the student more time to develop their skills and work independently.*

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2. Não aplicável

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

Não aplicável

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).*Not applicable***9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Ciência Animal e dos Laticínios / Animal and Dairy Science	CAL	57	0	-
Ciências Biológicas / Biological Sciences	BIO	30	0	-
Matemática / Mathematics	MAT	18	0	-
Ciências Veterinárias / Veterinary Science	CVT	15	0	-
Economia e Gestão / Economics and Business	EG	9	0	-
Agricultura, Silvicultura e Pescas / Agriculture, Forestry and Fisheries	ASP	12	0	-
Química / Chemical Sciences	QUI	12	0	-
Outras Ciências da Engenharia e Tecnologias / Other Engineering and Technologies	OCET	6	0	-
Engenharia do Ambiente / Environmental Engineering	EAM	6	0	-
Física / Physical Sciences	FIS	6	0	-
Ciências da Computação e Ciências da Informação / Computer and Information Sciences	CCCI	3	0	-
Outras Ciências Sociais / Other Social Sciences	OCS	6	0	-
(12 Items)		180	0	

9.3. Plano de estudos**9.3. Plano de estudos - Não aplicável - 1º ano / 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Álgebra Linear / Linear Algebra	MAT	Semestral	168	T-21; TP-35	6	
Anatomia e Fisiologia Animal I / Animal Anatomy and Physiology I	BIO	Semestral	168	T-28; TP-14; PL-14	6	
Biologia Celular e Microbiologia / Cell Biology and Microbiology	BIO	Semestral	168	T-21; PL-35	6	
Física / Physics	FIS	Semestral	168	T-28; TP-14; PL-14	6	
Química / Chemistry	QUI	Semestral	168	T-28; TP-14; PL-14	6	
(5 Items)						

9.3. Plano de estudos - Não aplicável - 1º Ano / 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática / Mathematical Analysis	MAT	Semestral	168	T-21; TP-35	6	
Anatomia e Fisiologia Animal II / Animal Anatomy and Physiology II	BIO	Semestral	168	T-28; TP-14; PL-14	6	
Ecologia e Sustentabilidade Ecológica / Ecology and Ecological Sustainability	BIO	Semestral	168	T-28; PL-14; TC-14	6	
Introdução à Ciência e Organização de Dados / Introduction to Data Organization and Data Science	CCCI	Trimestral	84	T-7; TP-21	3	
Morfologia e Aptidão Animal / Animal Morphology and Fitness	CAL	Trimestral	84	T-14; TP-14	3	
Química Orgânica e Bioquímica / Organic Chemistry and Biochemistry	QUI	Semestral	168	T-28; TP-14; PL-14	6	

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Não aplicável - 2º Ano / 2º Semestre

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Not applicable

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estatística / Statistics	MAT	Semestral	168	T-21; TP35	6	
Agricultura Geral / General Agriculture	ASP	Semestral	168	TP-56	6	
Nutrição Animal / Animal Nutrition	PAN	Semestral	168	T-35; TP-21	6	
Higiene e Sanidade / Health and Hygiene	CVT	Semestral	168	T-28; TP-14; PL-14	6	
Fisiologia da Produção Animal / Physiology Applied to Animal Production	CVT	Trimestral	84	T-18; TP-10	3	
Comportamento e Bem-Estar Animal / Animal Behavior and Welfare	CAL	Trimestral	84	T-18; TP-10	3	

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Não aplicável - 2º Ano / 2º Semestre

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

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Not applicable

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 2º Semestre**9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year / 2nd Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Genética / Genetics	BIO	Semestral	168	T-28; TP-12; PL-8; S-8	6	
Pastagens e Forragens / Pastures and Forages	ASP	Semestral	168	T-28; PL-28	6	
Aquacultura / Aquaculture	CAL	Trimestral	84	T-18; TP10	3	
Apicultura, Cunicultura e Outras Produções Animais / Bee, Rabbit and Other Animal Production	CAL	Trimestral	84	T-14; TP14	3	
Economia Geral / General Economics	EG	Trimestral	84	T-14; TP14	3	
Equinicultura / Horse Production	CAL	Trimestral	84	T-14; TP-6; PL-8	3	
Reprodução Animal / Animal Reproduction	CVT	Semestral	168	T-28; PT-14; PL-14	6	
(7 Items)						

9.3. Plano de estudos - Não aplicável - 3º Ano / 1º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano / 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year / 1st Semester***9.3.3 Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Genética Aplicada à Zootecnia / Genetics for Animal Science	CAL	Trimestral	84	T-14; TP-14	3	
Gestão da Empresa / Business Management	EG	Trimestral	84	T-14; TP-14	3	
Alimentação Animal / Animal Feeding	CAL	Semestral	168	T-35; TP-21	6	
Instalações Pecuárias / Animal Buildings	CAL	Semestral	168	T-28; TP-28	6	
Produção Avícola / Agricultural and Food Economics	CAL	Trimestral	84	T-14; TP-14	3	
Tratamento de Águas e Efluentes / Water and Wastewater Treatment	EAM	Semestral	168	T-21; TP-15; PL_20	6	
Economia Agrícola e Alimentar / Agricultural and Food Economics	EG	Trimestral	84	T-14; TP-14	3	
(7 Items)						

9.3. Plano de estudos - Não aplicável - 3º Ano / 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não aplicável***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable*

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano / 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 2nd Semester

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Sociologia e Política Agrícola e Alimentar / Sociology and Agricultural and Food Policy	OCS	Semestral	168	T-28; TP-28	6	
Projeto / Project	CAL	Trimestral	84	T-8; TP-4; S-6; OT-10	3	
Produção de Ruminantes / Ruminant Production	CAL	Semestral	168	T-35; TP-21	6	
Produção Suína / Swine Production	CAL	Trimestral	84	T-14; TP-14	3	
Processos Tecnológicos e Qualidade dos Produtos de Origem Animal / Technological Processes and Quality of Products of Animal Origin	OCET	Semestral	168	T-28; TP-20; PL-8	6	
Estágio / Internship	CAL	Semestral	168	E-154; OT-14	6	
(6 Items)						

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Agricultura Geral

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Agricultura Geral

9.4.1.1. Title of curricular unit:
General Agriculture

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
ASP

9.4.1.3. Duração:
Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:
168

9.4.1.5. Horas de contacto:
TP-56

9.4.1.6. ECTS:
6,0

9.4.1.7. Observações:
(Continuação de 9.4.5. Conteúdos Programáticos)

- 5.1. Rotações e afolhamentos
- 5.2. Mobilização e conservação do solo
- 5.3. Manutenção e controlo da fertilidade do solo
- 5.4. Protecção das culturas
- 5.5. Gestão eficiente dos recursos hídricos
- 5.6. Optimização da produção agrícola
- 6. Princípios básicos de organização e gestão agrícola
- 6.1. Organização e gestão do trabalho em agricultura
- 6.2. Gestão económica

9.4.1.7. Observations:

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Gonçalo Pereira Fernandes Caleia Rodrigues (56 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

Ajudar a consolidar uma visão global e sistémica da atividade agrícola.
Explicitar os princípios e as técnicas pelos quais a atividade é realizada.
Conhecer e saber regular as máquinas agrícolas

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Help to consolidate a global and systemic vision of the agricultural activity.
Explanation of the main principles and techniques over which the activity is performed.
To know and to be able to regulate the farm machinery

9.4.5. Conteúdos programáticos:**1. Introdução****1.1. O Âmbito da Disciplina - a agricultura e o seu papel na sociedade e no ambiente****1.2. Breve história da evolução da agricultura****1.3. Conceitos de Agronomia e de Agricultura****1.4. Breve caracterização da agricultura portuguesa****2. O meio e a produção agrícola****2.1. Recursos climáticos: o clima agrícola****2.2. Recursos edáficos: o solo agrícola****2.3. Recursos biológicos: as plantas e os animais agrícolas****2.4. Recursos sócio-económicos: políticas e mercados agrícolas****2.3. Caracterização agro-ecológica duma região/zona/local****3. A actividade agrícola e a conservação dos recursos naturais****3.1 Aplicação da análise de sistemas à Agricultura****3.2. Ecossistemas agrários****3.3. A exploração agrícola****3.4. A agricultura sustentável****4. Ecofisiologia das culturas****4.1. Fotossíntese, Crescimento, Desenvolvimento, Repartição de assimilados, Produção, Factores ambientais limitantes da produção das culturas****5. Técnicas de produção numa perspectiva sustentável***(Continua em 9.4.1.7)***9.4.5. Syllabus:****1. Introduction****1.1. The role and the history of agriculture****1.2. The concepts of Agriculture and Agronomy****1.3. A brief portrait of the Portuguese Agriculture****2. Agricultural resources****2.1. Climatic resources****2.2. Soil resources****2.3. Biological resources****2.4. Socio-economic resources****2.5. Agro ecological characterization****3. General concepts of systems analysis****3.1. Agricultural, Farming and Cropping systems****4. Crops Eco physiology****4.1. Photosynthesis, Growing, Development, Repartition of Assimilates, Yield, Yield limiting environmental factors****5. Sustainable agricultural production techniques****5.1. Soil management and conservation, crops protection, water management, yield optimization****6. Farm management and planning****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Nesta unidade curricular pretende-se dirigir os conhecimentos previamente adquiridos (matemática, física, biologia, solos, clima, economia) para a sua aplicação na fundamentação das decisões operacionais em Agricultura

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

In this curricular unit the goal is to direct the previously acquired knowledge of basic scientific disciplines (mathematics, physics, biology, soils, climate, economics) to its application in supporting operational decisions in Agriculture

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Aulas teórico-práticas com 2,5 horas de duração.**Discussão, exemplos práticos de aplicação, exercícios práticos*

A avaliação de conhecimentos rege-se pelas seguintes regras:

- *Admissão a exame: Aprovação de 85% dos trabalhos realizados no decorrer das aulas práticas;*
- *Provas: avaliação e discussão dos trabalhos + Exame final (oral e escrito)*
- *Classificação final = Nota dos Trabalhos práticos (10%) + Nota do Exame final (90%)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes with 2,5 h duration.

Discussion, practical examples, practical exercises.

Exam admission: 85% approval of the practical exercises

Evaluation: Final exam (90%) + Practical exercises (10%)

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

As metodologias de ensino são variadas de acordo com os objectivos específicos, visando a consolidação duma perspectiva sistémica sobre a realidade agrícola

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

The teaching methods are varied according to the specific objectives, for the consolidation of systemic perspective of the agricultural basis

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bibliografia Principal: Villalobos, F.J., Mateos, L., Orgaz, F., Fereres, E., 2002. Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 496p.

Bibliografia Complementar: Loomis, R.S.; Connor, D.J. 1992. Crop Ecology. Productivity and management in agricultural systems. Cambridge University Press. Cambridge, 538p.

Anexo II - Álgebra Linear

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Álgebra Linear

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Linear Algebra

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-21; TP-35

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

9.4.1.7. Observations:

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

Pedro Cristiano Santos Martins da Silva (56 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Compreensão de conceitos fundamentais de Álgebra Linear, domínio do cálculo matricial e amadurecimento da formação matemática.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understanding fundamental concepts of Linear Algebra, mastering matrix calculus and improvement of mathematical skills.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Cálculo matricial e sistemas de equações lineares.
2. Espaços vetoriais.
3. Ortogonalidade e projeção ortogonal.
4. Determinantes.
5. Valores e vetores próprios.
6. Introdução à programação linear

9.4.5. Syllabus:

1. Matrix calculus and systems of linear equations.
2. Vector spaces.
3. Orthogonality and orthogonal projection.
4. Determinants.
5. Eigenvalues and eigenvectors.
6. Introduction to linear programming.

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

Os conteúdos programáticos são constituídos por conceitos fundamentais de Álgebra Linear. O domínio e a familiarização destas noções fundamentais e de algumas das suas aplicações, necessários em unidades curriculares posteriores, contribui para melhorar capacidade dos alunos para utilizar o raciocínio e as ferramentas matemáticas na resolução de problemas.

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

The course outline consists of fundamental concepts of Linear Algebra. Mastering and get acquainted with these fundamental notions and some of their applications, required in future curricular units, help students to improve their skills in problem solving using mathematical reasoning and tools.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas encontram-se divididas em aulas teóricas e teórico-práticas, estando também disponível um horário semanal para os alunos esclarecerem as suas dúvidas com os docentes da unidade curricular.

A aprovação na UC requer uma classificação superior ou igual a 10 valores (em 20), que pode ser obtida de duas formas:

- *Como soma das classificações de dois testes realizados durante o semestre, o 2º dos quais realizado simultaneamente com a 1ª data de exame, sendo exigida uma classificação mínima em cada teste.*
- *Como classificação de um exame final.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course classes are split into theoretical and theoretical-practical classes. A weekly timetable is also available for students clarify their doubts with the curricular unit teachers.

The course is completed with a grade higher than or equal to 10 points (in a 20-point grading scale), that can be obtained in two ways:

- *As the sum of the grades of two evaluation tests during the semester, the 2nd one being held simultaneously with the 1st final exam, provided a minimum grade is attained in each evaluation test.*
- *As the grade of a final exam.*

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

Nas aulas teóricas são expostos os conceitos, resultados e exemplos fundamentais da matéria. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios, procurando-se sempre que possível, que conceitos e resultados dados em cada aula teórica possam ser imediatamente aplicados na resolução de exercícios na aula prática seguinte, por forma a consolidar a compreensão da matéria da teórica. A possibilidade de obtenção de aprovação à disciplina através da realização de testes parcelares durante o semestre requer que os alunos acompanhem a matéria durante o semestre, contribuindo assim para o seu sucesso na disciplina.

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

The main concepts, results and examples are taught in the theoretical classes. The exercises are solved in the theoretical-practical classes. Whenever possible, one seeks to immediately apply subjects taught in each theoretical class in the following theoretical-practical class, to consolidate the understanding of these subjects. The fact that students can complete the course by means of partial evaluation tests during the semester, requires that students have to study the course subjects on a daily basis, which contributes to their course success.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Texto de apoio de Álgebra Linear, Pedro C Silva, Adelino Paiva, Isabel Martins e Marta Mesquita, que cobre a totalidade da matéria das aulas teóricas (<https://fenix.isa.ulisboa.pt/courses/alglin-564938523284163/material-de-apoio>).*
- *Linear Algebra and its Applications, Gilbert Strang, (3rd Edition), Harcourt Brace Jovanovich, Inc ,1988*
- *Elementary Linear Algebra with Applications, Howard Anton and Chris Rorres, (10th Edition), John Wiley & Sons, 2010*
- *Elementary Linear Algebra, Keith R. Matthews, 2010 (Download gratuito)*

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Alimentação Animal***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Animal Feeding***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CAL***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-35; TP-21***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***André Martinho de Almeida (35 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Inês Alves de Carvalho Martins Carolino (21 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Conhecer as características principais das Matérias-Primas utilizadas na Alimentação Animal; Conhecer as especificidades e necessidades alimentares das principais espécies pecuárias; formular alimentos para as principais espécies de interesse zootécnico***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To know the main characteristics of feedstuffs used in animal feeding; to know the main characteristics and nutritional specificities of the different domestic animal species; formulate feeds for the main domestic species***9.4.5. Conteúdos programáticos:***1) Matérias-Primas; 2) Formulação Básica para Monogástricos; 3) Alimentação de Aves; 4) Alimentação de Suínos; 5) Alimentação de Coelhoos; 6) Alimentação de Bovinos de Leite; 7) Alimentação de Bovinos de Carne; 8) Alimentação de Pequenos Ruminantes.***9.4.5. Syllabus:***1) Feedstuffs; 2) Basic Formulation for Monogastrics; 3) Poultry Feeding; 4) Pig Feeding; 5) Rabbit feeding; 6) Dairy Cattle Feeding; 7) Beef Cattle Feeding and 8) Small Ruminant Feeding***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Esta UC insere-se no terceiro ano (final) da Licenciatura em Engenharia Zootécnica. No semestre anterior os alunos tiveram a UC de Nutrição Animal em que tomaram contacto teórico com aspectos tais como a caracterização nutricional (sistemas energéticos, proteico, fibra, etc.) dos alimentos, a fisiologia digestiva dos animais domésticos. Nesta UC, passa-se da teoria à prática, nomeadamente através da formulação de rações. Ao ter aproveitamento nesta UC no final da licenciatura em Engenharia Zootécnica, o aluno está habilitado a desenvolver e implementar um programa alimentar para qualquer espécie pecuária e poderá ingressar no mercado de trabalho, nomeadamente nesta área.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***This UC is part of the final year (third) in the animal science degree. It comes as a sequence of the Animal Nutrition UC. In that UC student get in touch with the nutritional characterization (energy, protein, fibre, etc) of feedstuffs and the main nutritional physiological specificities of the different domestic animal species. In animal nutrition such knowledge is put into practise and students are able to formulate feeds for the different species. With positive marks in this UC, students are able to implement and develop a feeding program for any domestic animal species and are able to work in that capacity in the animal production industry.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas sobre as diferentes matérias-primas e os diferentes programas alimentares para as diferentes espécies pecuárias. Aulas teórico-práticas sobre cálculo e formulação de rações. Aula prática com trabalho prático de formulação de rações para coelhos e ensaio zootécnico. Avaliação: 1) Trabalho prático: 15% da nota e 2) 2 frequências ou exame (teórico e teórico-práticos): 85% da nota. Os alunos têm de ter uma média igual ou superior a 9.5 valores para ter aproveitamento. Todas as componentes da avaliação têm de ser iguais ou superiores a 9 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Classes on the different feedstuffs and the animal feeding programs for the different animal specie. Theoretical-Applied classes on the calculations and formulation of feeds for the different species. Practical Classes where students develop a feeding program for rabbits and where they formulate a feed, produce it and feed it to the animals and monitor the zootechnical performance. Evaluation: 1) Practical Work: 15% of the grade and 2) two tests or one exam (theoretical and Theoretical/practical): 85% of the grade. To pass, students must have an average equal or above 9.5. All the evaluation components must be over 9 points.

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

A metodologia de ensino inclui as componentes teórica, teórico-prática e prática. Nela, os alunos aprendem primeiro as principais características dos alimentos usados em alimentação animal. Numa segunda fase, os alunos aprendem a formular arrazoamentos do ponto de vista teórico e teórico-prático. Finalmente numa terceira fase, os alunos desenvolvem e produzem um alimento composto para uma das espécies pecuárias, o coelho. Finalmente, alimentam coelhos com esse alimento que calcularam e produziram e monitorizam as performances zootécnicas dos animais em função desse mesmo alimento. Esta metodologia de ensino permite aos alunos tomarem contacto teórico e sobretudo prático com a alimentação animal, conhecimentos que poderão usar nesta área profissional.

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

Teaching methodology includes a theoretical, Theoretical-Practical and Practical components. Students learn first the main characteristics of feedstuffs used in animal feeding. Later they learn how to formulate feeds for the different animal species. At a later stage they formulate and manufacture a feed for rabbits and monitor the effect of feeding that feed at the level of animal production performance. Such teaching methodology allows students to be in touch with theoretical and practical aspects of animal feeding. Ultimately, they are ready to work in the animal feeding industry.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1) McDonald et al. (2011). Animal Nutrition. 7th Edition, Longman (Londres); 2) Flanders and Gillespie (2015). Modern Livestock and Poultry Production 9th Edition, Cengage Learning (USA); 3) Wolter and Ponter (2012). Alimentation de la vache laitière. 4eme edition. France Agricole (Paris). 4) INRA (2010). Alimentation des bovins, ovins et caprins - tables INRA. INRA (Versailles). Larbier/Leclercq (1996). Nutrition et alimentation des volailles. INRA (Versailles)

Anexo II - Análise Matemática**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Análise Matemática

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Mathematical Analysis

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-21; TP-35

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Isabel Maria de Jesus Martins (21 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Pedro Cristiano Santos Martins da Silva (35 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Amadurecimento da formação matemática, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio abstrato, lógico e rigoroso; aquisição de conhecimentos e competências em conceitos fundamentais do cálculo diferencial e integral e equações diferenciais tendo em vista as suas aplicações às várias áreas que constituem a oferta formativa do ISA.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Mathematical training maturation, contributing to the development of abstract, logical and rigorous reasoning; acquisition of knowledge and skills in fundamental concepts of differential and integral calculus and differential equations, considering its applications to the various areas that constitute ISA's training offer.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Parte A - Cálculo diferencial, primitivas e cálculo integral de funções de uma variável.*

1. Complementos sobre derivadas.
2. Primitivação de funções contínuas.
3. Cálculo Integral.

Parte B – Introdução às equações diferenciais.

1. Equações diferenciais ordinárias. Motivação: modelos de decaimento radioativo, de von Bertalanffy e Malthusiano.
2. Resolução de equações diferenciais lineares de 1ª ordem pelo método do fator integrante.
3. Resolução de equações diferenciais de 1º ordem com variáveis separáveis.

Parte C – Cálculo diferencial e extremos de funções de várias variáveis. Integral duplo.

1. Funções reais de várias variáveis.
 - 1.1. Domínio, conjunto de nível, contradomínio e gráfico de funções de 2 e 3 variáveis. Breve revisão das cónicas e breve introdução às superfícies quádras.
 - 1.2. Derivadas parciais.
 - 1.3. Extremos locais de funções de 2 variáveis.
2. Integrais duplos.

9.4.5. Syllabus:*Part A - Differential calculus, primitives and integral calculus of functions of one variable.*

1. Complements on derivatives.
2. Primitives of continuous functions.
3. Integral calculus.

Part B - Introduction to differential equations.

1. Ordinary differential equations. Motivation: models of radioactive decay, von Bertalanffy and Malthusian.
2. Resolution of 1st order linear differential equations by the integrating factor method.
3. Resolution of separable first order differential equations.

Part C - Differential calculus and extremes of functions of several variables. Double integral.

1. Real functions of several variables.
 - 1.1 Domain, level set, range and graph of functions of 2 and 3 variables. Brief review of the conics and brief introduction to the quadric surfaces.
 - 1.2. Partial derivatives.
 - 1.3. Local extrema of functions of two variables.
2. Double integrals.

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*O primeiro tópico complementa o estudo de questões relacionadas com a derivada de funções reais de variável real, iniciado no ensino secundário. O integral indefinido e o integral impróprio são tópicos essenciais para a UC subsequente de Estatística.**Considerou-se pertinente incluir no programa uma introdução às equações diferenciais, dada a sua ampla utilização na modelação de fenómenos, que o estudante reconhece como familiares, nas áreas da Química, da Física e da Biologia. As funções de várias variáveis constituem um tópico que se relaciona com várias UC's de cursos lecionados no ISA, onde são frequentemente modelados fenómenos através de funções de mais do que uma variável. Optou-se por não formalizar, apelando à intuição, conceitos como limite e continuidade, já que isso necessitaria de matérias básicas, não incluídas nos programas do ensino secundário, cuja leção seria exigente em termos de tempo.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The first topic is a complement to the study of subjects related to the derivative of functions of one real variable, started in high school. Indefinite integral and improper integral are essential topics for the subsequent CU of Statistics. It was considered pertinent to include in the programme an introduction to differential equations, given their wide use in the modelling of phenomena, which the student recognises as familiar, in the areas of Chemistry, Physics and Biology. Functions of several variables is a topic that relates to several CUs of courses taught at the ISA, where phenomena are often modelled through functions of more than one variable. It was chosen not to formalise, appealing to intuition, concepts*

such as limit and continuity, as this would require basic subjects, not included in secondary school programmes, whose teaching would be time demanding.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O tempo letivo está repartido entre aulas teóricas e aulas teórico-práticas.

As aulas teóricas são expositivas promovendo-se a interação com os alunos. A apresentação de um assunto é precedida de uma motivação. São apresentados conceitos, propriedades, algumas demonstrações e exemplos. É utilizado preferencialmente o quadro.

Nas aulas teórico-práticas pretende-se que os alunos participem ativamente na resolução e discussão dos exercícios propostos e que procurem esclarecer dúvidas. O material disponibilizado permite ao aluno realizar trabalho independente, fora do contexto de sala de aula. Os alunos são encorajados a desenvolver este trabalho e a recorrer ao esclarecimento de dúvidas junto dos docentes da UC, em horário definido.

A avaliação consiste na realização de dois testes ou exame, sendo o 2º teste realizado em simultâneo com a 1ª chamada. Caso o aluno não seja aprovado na 1ª chamada (por testes ou exame), poderá realizar um exame na 2ª chamada.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching time is divided between theoretical and theoretical-practical classes.

Theoretical classes are expository, seeking interaction with the students. The presentation of a subject is preceded by a motivation. Concepts, properties, some demonstrations and examples are presented. The board is preferably used.

In practical classes it is intended that students participate actively in the resolution and discussion of proposed exercises and seek to clarify doubts. The material provided allows the student to do independent work, outside the classroom context. Students are encouraged to develop this work and to seek clarification of doubts with the teachers of the course, within a defined schedule.

The evaluation consists of two tests or an exam, the 2nd test being held simultaneously with the 1st exam. If the student does not pass the 1st call (by tests or exam), he will have the possibility to take a 2nd call exam.

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

As metodologias de ensino têm por objetivo fomentar a interação docente-aluno (mesmo nas aulas teóricas incentiva-se a participação dos alunos), incentivar o estudo continuado e apresentar, sempre que possível, ligações a aplicações nas áreas científicas em que o ISA fornece formação. Estas metodologias visam ultrapassar as principais dificuldades sentidas nesta UC, como o frequente desinteresse dos alunos pela Matemática, a frequente fraca preparação e a falta de perspetivas de aplicação a curto prazo. As metodologias de ensino adotadas têm por principal objetivo incentivar os alunos à aprendizagem da Matemática, quer como meio de treino de raciocínio abstrato, quer mostrando a aplicabilidade em UC's subsequentes da área da Matemática, quer fazendo a ligação a outras áreas do conhecimento.

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

The teaching methodologies aim at stimulating teacher-student interaction (even in theoretical classes students' participation is encouraged), motivating continuous study and presenting, whenever possible, links to applied areas. These methodologies aim to overcome the main difficulties experienced in this CU, such as the lack of interest of students in Mathematics, the frequent weak preparation and the lack of perspectives of application in the short term. The teaching methodologies adopted have as main objective to encourage students to learn Mathematics, either as a means of abstract reasoning training, or showing the applicability in subsequent CU in the area of Mathematics, or making the connection to other areas of knowledge.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• *Textos de apoio disponíveis no sistema Fenix, com exercícios resolvidos ou com soluções, que cobrem a totalidade da matéria lecionada. Disponíveis em*

<https://fenix.isa.ulisboa.pt/courses/anmat-564938523284231/material-de-apoio>

• *Bibliografia suplementar (PT):*

Sarrico, C. (2017). Análise Matemática, Leituras e exercícios, 8ª ed., Gradiva, Lisboa.

Sarrico, C. (2009). Cálculo Diferencial e Integral para Funções de Várias Variáveis. Esfera do Caos.

• *Outra bibliografia disponível para download gratuito:*

William F. Trench, 2013. Introduction to Real Analysis. Books and Monographs, Book 7. (Disponível em

<http://digitalcommons.trinity.edu/mono/7/>).

Kenneth Kuttler, 2010. Calculus, Applications and Theory, FreeTechBooks.com. (Disponível em

<http://math.byu.edu/~klkuttler/>).

• *Enunciados de todas as provas de avaliação de anos anteriores, com solução desde 2018/19. Em*

<https://fenix.isa.ulisboa.pt/courses/anmat-564938523284231/regras-de-avaliacao-enunciados-e-classificacoes>

Anexo II - Anatomia e Fisiologia Animal I

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Anatomia e Fisiologia Animal I

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Animal Anatomy and Physiology I

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIO

9.4.1.3. Duração:*Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-28; TP-14; PL-14***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:***(Continuação de 9.4.4.)*

Pretende-se com os conteúdos programáticos da componente T que o estudante compreenda as diferentes leis e princípios anatómicos, a biomecânica do movimento e assim, a construção esquelética de base, os tipos e grupos de músculos e suas funções e a tipologia articular, esplanchnologia dos mamíferos e aves, a pele e o casco e a mama

9.4.1.7. Observations:*(Continuation of 9.4.4.)*

With this in mind the program of this subject was designed according to these goals in order to endow the student with knowledge about laws and anatomical principles, biomechanics of the movement (skeletal construction, types and groups of muscles, join typology). Mammal and birds morphology and splanchnology are also taught, as well as the skin and its modifications and the udder.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Graça Alexandre Pires de Lopes de Melo (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***João José Martins Afonso (4 horas)**Fernando António da Costa Ferreira (18 horas)**Maria Luísa Mendes Jorge (2 horas)**Graça Maria Leitão Ferreira Dias (2 horas)**António José de Freitas Duarte (2 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Conteúdos programáticos estabelecidos em função dos objetivos da uc e das competências que devem ser adquiridas pelos estudantes. O elenco dos objectivos educacionais traduz-se em comportamento no sentido que se obriga a fazer cumprir tarefas e que se objectiva naquilo que o formando/discendente não era capaz de fazer antes da formação, mas é capaz de realizar no final do período de aprendizagem. Esta uc visa apetrechar o discente na compreensão da existência de possíveis padrões anatómicos que sofrem alterações em diferentes animais com aptidões físicas diferenciadas, concepções da máxima importância no crescimento cognitivo do estudante que necessita de aptidões variadas que respondam à análise de sistemas de produção, concepção e implementação de políticas de desenvolvimento da produção animal e a gestão de actividades e tecnologias que melhorem a produtividade e minorizem os problemas que estes sistemas suscitam.

*(Continua em 9.4.1.7.)***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

The program was established according to the objectives of the course and skills that should be acquired by students. Educational objectives can be traduced into behavior as it is related to knowledge and tasks that the student was not available to perform before the formation period but can perform by the end of the training program. Animal Anatomy and Physiology I is a discipline that aims to endow the student with comprehension of different anatomical patterns that became modified according to different physical skills observed in different animal species, which is of the outmost importance in the cognitive development of students that aim to answer to multiple needs, from conception and implementation of politics of improvement of animal production, analyses of production systems, animal management resources and technology that improve productivity.

*(Continues in 9.4.1.7.)***9.4.5. Conteúdos programáticos:**

Os conteúdos progr. foram delineados em função dos objetivos a atingir, das competências a adquirir e do desenvolvimento progressivo de um raciocínio baseado no conhecimento científico atual e treinado para enquadrar situações que envolvam as ciências morfológicas em diversos cenários das Ciências Veterinárias. Assim, o conteúdo desta UC, visa dotar o discente de conhecimentos sobre um vocabulário novo, e próprio, das estruturas anatómicas que constituirão a sua base de trabalho, nomeadamente no que concerne as estruturas que constituem o sistema de base da locomoção e movimento (esquelético, muscular e articular) e ainda providenciar que o docente tenha conhecimentos sobre os órgãos e o controlo hormonal do corpo, particularidades da pele, casco e mama/úbere.

2. Visa ainda conferir ao discente conhecimentos sobre as estruturas anatómicas do cadáver associada sempre com uma clara visão sobre a razão funcional dessas estruturas e a aplicação clínica desses conhecimentos

9.4.5. Syllabus:

1. The program of this subject was designed according to the goals previously delineated, the skills to acquire and the progressive development of a way of thinking /reasoning by the students, based on current morphological scientific knowledge that can be used in different fields of Veterinary Sciences. The program aims to endow the student with a new vocabulary, proper of the anatomical structures so that the student can identify the skeletal elements and types of joints movements, different muscular groups, organs and hormonal control of the body, particularities of the skin, hoof and udder. The program also aims to endow the student with the functional perspective of different anatomical structure beyond a static approach.

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

Os conteúdos programáticos servem de modo sistemático e coerente os objetivos definidos para a Anatomia e Fisiologia Animal I. Os conteúdos programáticos teóricos abarcam o conjunto de temas principais que se reúnem atualmente na Anatomia e Fisiologia Animal I fornecendo aos estudantes conhecimentos fundamentais que lhes permitem conhecer e compreender em pormenor vários fenómenos biológicos (biomecânica do movimentos, morfologia e esplanologia dos mamíferos e aves, pele, casco e mama, controlo endócrino do corpo) e a sua funcionalidade inerente. Os conteúdos programáticos práticos que se baseiam na observância de esqueletos e na avaliação de mecanismos de controlo do corpo através de ensaios em laboratório e visionamento de programas computacionais asseguram um treino específico das principais abordagens metodológicas que permitem ao estudante realizar progressivamente a sua construção tridimensional e conceção fisiológica do corpo animal.

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

The theoretical contents cover the major themes that are currently taught in Animal Anatomy and Physiology I, providing the students with basic knowledge and contributing to achieve knowledge concerning biomechanics knowledge (bones, joints, muscles,) but also morphology of mammals and birds, skin, hoof, udder, endocrine control. The practical program ensures a specific training of the major methodological approaches that give students the ability to perform step by step the anatomical reasoning and the tridimensional mental construction of the animal body and knowledge about its physiology.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa e estudo orientado. Este figurino visa que os estudantes entendam que o conhecimento de qualquer tema é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado atual e as perspetivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade pela investigação e criando a consciência da necessidade de uma atualização permanente. A incorporação na aprendizagem de intervenções em situações reais promove o conhecimento de boas práticas, o reconhecimento da importância de uma base teórica sólida para se intervir de modo eficiente na prática e a percepção de que a formação/atualização profissional é um processo contínuo com um forte contributo da reflexão pessoal. As competências práticas são adquiridas no laboratório de anatomia, na sala de computadores ou no laboratório de fisiologia sempre sob a supervisão de docentes da FMV. Estas aulas são geralmente iniciadas por uma demonstração pelo docente do procedimento/técnica que se pretende transmitir, do seu fundamento teórico e aplicação prática, seguindo-se um período de treino em que os estudantes realizam os procedimentos necessários para identificarem e orientarem os diferentes ossos do esqueleto e os movimentos articulares afetos às diferentes articulações e seus ligamentos, avaliação de cascos e mecanismos fisiológicos. O conhecimento da fundamentação teórica confere ao estudante a capacidade para realizar avaliação necessária ao pressuposto em estudo.

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

Cognitive skills are developed through participative presentations and self-directed learning. This scenery aims to give the students the understanding that knowledge of any subject is dynamic, discovering its evolution until its present state and its future perspectives of improvement, stimulating their curiosity for research and being aware of the need of a continuous update. The integration in the learning process of real situations promotes the knowledge of good practices, the recognition of the importance of a sound theoretical basis to efficiently intervene in practice and the perception that training / professional update is an ongoing process, with a strong contribution of personal thinking. Practical skills are trained and acquired in the laboratory always under the supervision of lecturers. These classes are usually initiated by a demonstration of the procedure by the lecturer, the explanation of its theoretical basis and practical application, followed by a period of training in which students perform the necessary procedures in order to identify and orientate animal bones, movements of different joints and its ligaments, muscles groups, organs, hoof specification, physiological mechanisms. The knowledge of the theoretical basis, the indication and the opportunity for its implementation are essential for the correct evaluation giving the student the ability to perform the related to the issues in study.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tratado de Anatomia Veterinária. DYCE KM; SACK WO; WENSING CJG; 4ª ed. Elsevier Ed., 2010
Anatomia dos Animais Domésticos de Sisson e Grossman - Vol I. GETTY, Ed: Interamerica, 5ª ed., 1975
Anatomia dos Animais Domésticos de Sisson e Grossman - Vol II. GETTY, Ed: Interamerica, 5ª ed., 1975
Atlas en Color de Anatomia de las Aves. MC LELLAND, J; Ed: Interamericana - Mc Graw-Hill, 1992
Guia para a Osteologia Veterinária. Co-Autores: Docentes da Disciplina de Anatomia I da FMV por ordem alfabética: Afonso J; Alexandre-Pires G; Ferreira F; Mendes-Jorge L.. Ppa, Lisboa, 2010
Color Atlas of Veterinary Anatomy - vol I The Ruminants. DONE, S et al; Ed: Mosby-Wolfe; 1996
Graça Alexandre-Pires, 2010, ppa_ FMV - Notas sobre o Sistema Cardiovascular
Afonso J, Ferreira F, Mendes-Jorge L, Alexandre-Pires G.- ppa- FMV, 2012 - Aparelhos e sistemas nos animais domésticos
Atlas de Miologia- autoria: Alexandre-Pires G, Afonso J, Ferreira F, Mendes-Jorge L.,-ppa- FMV, 2014
Handouts de diapositivos das aulas

Anexo II - Anatomia e Fisiologia Animal II

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Anatomia e Fisiologia Animal II

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Animal Anatomy and Physiology II

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIO

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-14; PL-14

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

António José de Freitas Duarte (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Graça Maria Leitão Ferreira Dias (10 horas)

Mário António Pereira da Silva Soares de Pinho (8 horas)

Graça Maria Alexandre Pires de Lopes de Melo (10 horas)

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

Os objectivos gerais são a aprendizagem de diferentes conceitos e mecanismos fisiológicos de manutenção da homeostasia bem como a sua base anatómica. Esta disciplina pretende proporcionar o desenvolvimento das aptidões necessárias para compreender, interpretar e explicar os fenómenos fisiológicos que servem de fundamento à Ciência Animal aplicada. Especificamente pretende-se que o aluno desenvolva estas aptidões em relação à anatomia e aos mecanismos fisiológicos de manutenção da homeostasia nos sistemas cardiovascular, muscular, respiratório, digestivo, renal, imunitário, reprodutivo e da manutenção da temperatura corporal. Espera-se que sejam capazes identificar a relação entre os diferentes sistemas fisiológicos estudados e ainda reconhecer o estado hígido nos animais das espécies pecuárias.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The overall objective of this curricular unit is the learning of the physiological mechanisms that contribute to the maintenance of homeostasis as well as its anatomical basis. Our goal is to lead the students to develop the set of skills that will equip them with a sound basis to understand, interpret and apply the physiological phenomena upon which modern animal production is based. This semester is particularly dedicated to the study of the cardiovascular, muscular, respiratory, digestive, renal, immune, reproductive systems and functions. The students are expected to identify the relation and functional integration of the different systems as well as recognize the healthy state of species used in animal production.

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Programa teórico:*

Sangue e sistemas circulatório; Sistema muscular: mecanismos de contracção e controlo nervoso; Fisiologia respiratória; Fisiologia digestiva; Fisiologia renal; Funcionamento do Sistema Imunitário; Fisiologia reprodutiva; Termorregulação; Regulação do metabolismo.

Programa prático:

Noções básicas de Miologia; Histologia do sistema muscular; Simulação experimentação no aparelho cardiovascular; Vasos Sanguíneos; Morfologia do aparelho respiratório; Morfologia renal; Simulação da função renal; Morfologia do aparelho digestivo; Simulação funcional do aparelho digestivo; Morfologia do aparelho reprodutivo.

9.4.5. Syllabus:

Lectures syllabus: Blood and cardiovascular system, muscular system: mechanism of contraction and its nervous control, respiratory, digestive, renal, immune and reproductive physiology, thermoregulation and metabolic regulation.

Practical syllabus: basic myology, muscular histology, cardiovascular functional computer simulations, anatomy and histology of blood and lymphatic vessels, respiratory system morphology, renal morphology, digestive system morphology, functional simulation of digestive processes.

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

Os conteúdos programáticos foram estabelecidos em função dos objetivos da unidade curricular e das competências que devem ser adquiridas pelos estudantes. Os conteúdos programáticos teóricos abarcam o conjunto de temas principais que se reúnem actualmente na Fisiologia e Anatomia Animal, fornecendo aos estudantes conhecimentos fundamentais e contribuindo para a integração de conhecimentos pré-existentes que lhes permitem conhecer e compreender em pormenor os mecanismos de manutenção da homeostasia, os fenómenos biológicos e as suas alterações, bem como a sua aplicabilidade em situações de exploração pecuária. Os conteúdos programáticos práticos asseguram um treino específico em abordagens metodológicas para o estudo dos órgãos e tecidos, conferindo aos estudantes a capacidade de compreender e aplicar de forma crítica os conhecimentos e competências adquiridos.

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

The syllabus was established according to the objectives of the course and skills that should be acquired by students, i.e. the intended learning outcomes. The theoretical contents cover the major themes that are currently taught in Animal Anatomy and Physiology, providing the students with basic knowledge and contributing to the integration of pre-existing knowledge, enabling the students to understand in detail the mechanisms that contribute to animal homeostasis, the biological phenomena and their application to animal production. The practical program ensures specific training in morphological methodologies used in the study of organs and tissues, enabling the students to understand and critically apply the acquired knowledge and skills.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As horas de contacto são: Ensino teórico (28 horas); Ensino teórico-prático e laboratorial (28 horas). A lecionação da componente teórica recorre à exposição oral, apoiada na projeção de slides, e utilizando o quadro de parede para explicações adicionais. O principal objetivo destas apresentações é propor ao estudante uma linha de orientação de ensino-aprendizagem, focada nos aspetos nucleares, estimuladora da curiosidade científica e nas suas aplicações práticas. As aulas práticas têm uma forte componente prática-laboratorial realizada nos laboratórios de Anatomia e Histologia, adequadamente equipados para o ensino-aprendizagem das temáticas propostas. A avaliação final é realizada através de um exame escrito com uma componente teórica com questões de escolha múltipla.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contact hours are: Lectures (28 hours); Theoretical-practical laboratory teaching (28 hours). The theoretical component teaching makes use of oral presentations, supported by slides projection, and using a classroom blackboard for additional explanations. The main purpose of these presentations is offer the student a comprehensive learning guideline, focused on the core aspects, stimulating scientific curiosity and on their practical applications. The theoretical-practical classes have a strong laboratory component mainly dedicated to histology and anatomy. Physiological computer simulations are also used. Final evaluation is performed by a written examination covering both theoretical and practical subjects, and consists of multiple choice questions.

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através de perguntas e discussões coordenadas pelo docente no decurso das aulas. Procura-se que os estudantes reconheçam que o conhecimento de qualquer tema é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado actual e as perspectivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade pela investigação, o reconhecimento da importância de uma base teórica sólida para se intervir de modo eficiente na prática e a percepção de que a formação/actualização profissional é um processo contínuo.

As competências práticas em sala de aula são adquiridas em contexto laboratorial sob supervisão de um docente. Estas aulas são iniciadas por uma introdução pelo docente à metodologia a utilizar, o seu fundamento teórico e aplicação prática, seguindo-se um período de observação de preparações ao microscópio ou de peças e modelos anatómicos.

A coordenação entre os conhecimentos teóricos fundamentais transmitidos e as competências desenvolvidas com os objetivos gerais e específicos das unidades curriculares são articulados ao nível da Área Científica em estreita colaboração entre os Coordenadores Científicos e Pedagógicos e o Coordenador de Estudos da área científica.

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

Cognitive skills are developed through participation in class in response to questions raised by the lecturer. Students are expected to realize that the knowledge of any subject is dynamic, discovering its evolution, its present state and future perspectives of improvement, stimulating their curiosity for research, the recognition of the importance of a sound theoretical basis to efficiently intervene in practice and the perception that training / professional update is an ongoing process.

Practical skills are acquired in the laboratory classes under the supervision of a lecturer. These include microscopical observation of histological preparations, manipulation of anatomic pieces or models, problem solving using computer simulated animal experimentation.

The coordination between the theoretical knowledge components and the skills developed with the general and specific objectives of the subject are supervised at the level of Scientific Area Section, in close collaboration between the Scientific and Pedagogical Coordinator of the course and the Coordinator of Studies of that specific scientific area.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fox, S. I. (2014). Human physiology 13th Ed., Los Angeles, Ca. McGraw Hill

Klein, B. (Ed.) (2012) Cunningham's Textbook of Veterinary Physiology 5th Ed, St. Louis, Mo., Saunders

Anexo II - Apicultura, Cunicultura e Outras Produções Animais

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Apicultura, Cunicultura e Outras Produções Animais

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Bee, rabbit and other animal production

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; TP-14

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

André Martinho de Almeida (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Gerais:

Contribuir para a formação no domínio da apicultura, cunicultura, heliocultura e aviculturas alternativas, fornecendo um conj de conhecimentos que lhes permita compreender a organiz. e o funcionamento dos sist. produtivos utilizados e as diversas metodologias empregues

Específicos:

Analisar a prod. de coelhos, abelhas/mel, caracóis e de avicultura alternativa em PT, na Europa e no mundo

Distinguir as aptidões produtivas e a dimensão e localização dos efetivos das principais raças/variedades (se aplicável à espécie) com importância em PT

Comparar sistemas e métodos de prod. utilizados

Colher e interpretar os indicadores produtivos e reprodutivos

Interpretar os conceitos de produtividade, eficiência económica e sustentabilidade

Definir as principais caract. do tipo de instalações adequadas a cada espécie

Demonstrar as principais técn. de manejo utilizadas

Delinear e avaliar sist. e métodos de prod.

*Conhecer os princípios da nutrição e da alimentação
Elaborar proj. de explorações*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

General:

Contribute to the training in the field of beekeeping, rabbit farming, heliculture and alternative aviculture, providing a set of knowledge that allows to understand the organization and functioning of the production systems used and the different methodologies used

Specifics:

*To analyze the production of rabbits, bees/honey, snails and alternative poultry farming in PT, Europe and the world
Distinguish the productive skills and the size and location of the herds of the main breeds/varieties (if applicable to the species) with importance in PT*

Compare systems and production methods used

Collect and interpret productive & reproductive indicators

Interpret the concepts of productivity, economic efficiency and sustainability

Define the main characteristics of the type of facilities suitable for each species

Demonstrate the main management techniques used

Outline and evaluate production systems and methods

Know the principles of nutrition and feeding in each species

Develop exploration projects

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Ensino teórico

Apicultura:

Produção de abelhas/mel em Portugal, na Europa e no mundo. Alimentação. Reprodução. Sistemas de produção. Maneio. Qualidade de produtos.

Aviculturas alternativas:

Aviculturas alternativas em Portugal, na Europa e no Mundo. Sistemas e métodos de produção. Nutrição e alimentação. Abate e processamento. Projetos.

Cunicultura:

Produção de coelhos em Portugal, na Europa e no mundo. Raças. Melhoramento animal. Fisiologia. Alimentação. Sistemas de produção. Produção de pelo.

Helicicultura

Produção de caracóis em Portugal, na Europa e no mundo. Fisiologia. Alimentação. Sistemas de produção.

Ensino prático

Visitas de estudo a explorações de produção de mel, de coelhos e de aviculturas alternativas, e também a instituições públicas destes sectores. Observação e estudo de diferentes sistemas e métodos de produção.

9.4.5. Syllabus:

Theoretical teaching

Beekeeping:

Production of bees/honey in Portugal, Europe and the world. Food. Reproduction. Production systems. management. Product quality.

Alternative poultry farms:

Alternative poultry farming in Portugal, Europe and the world. Production systems and methods. Nutrition and food. slaughter and processing. projects.

Rabbit farming:

Rabbit production in Portugal, Europe and the world. races. Animal breeding. Physiology. Food. Production systems. Hair production.

helicopter farming

Snail production in Portugal, Europe and the world. Physiology. Food. Production systems.

practical teaching

Study visits to farms producing honey, rabbits and alternative poultry farms, as well as to public institutions in these sectors. Observation and study of different systems and production methods.

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

Os conteúdos programáticos foram estabelecidos em função dos objetivos da unidade curricular e das competências que devem ser adquiridas pelos estudantes. Os conteúdos programáticos teóricos abarcam o conjunto de temas principais que se reúnem atualmente na produção de coelhos, aviculturas alternativas, caracóis e abelhas/mel fornecendo aos estudantes conhecimentos fundamentais e contribuindo para a integração de conhecimentos pré-existentes que lhes permitem conhecer e compreender a produção destes animais. As visitas de estudo, as explorações pecuárias, laboratórios e outras instalações, proporcionam ao estudante oportunidades para conhecer e compreender o funcionamento dos principais sistemas.

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

The syllabus was established according to the objectives of the curricular unit and the skills that must be acquired by students. The theoretical syllabus covers the set of main themes that currently meet in the production of rabbits, alternative poultry, snails and bees/honey, providing students with fundamental knowledge and contributing to the integration of pre-existing knowledge that allow them to know and understand production of these animals. Study visits to livestock farms, laboratories and other facilities provide students with opportunities to learn about and understand how the main systems work.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da componente teórica recorre à exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas, incluindo exibição de fotografias e projeção de filmes. O principal objetivo destas apresentações é propor ao estudante uma linha de orientação de ensino-aprendizagem. A interação e a discussão são encorajadas como formas de consolidação e de aprofundamento dos conhecimentos.

A componente prática dos conteúdos programáticos será realizada em explorações pecuárias, unidades de produção e laboratórios.

A avaliação da componente teórica será realizada através de um exame escrito com questões de resposta curta, respostas múltiplas e verdadeiro e falso.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of the theoretical component uses oral exposition, supported by computerized presentations, including the exhibition of photographs and film projection. The main objective of these presentations is to propose to the student a teaching-learning guideline. Interaction and discussion are encouraged as ways of consolidating and deepening knowledge. The practical component of the syllabus will be carried out in livestock farms, production units and laboratories. The evaluation of the theoretical component will be carried out through a written exam with short answer questions, multiple answers and true and false.

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa, estudo orientado e aprendizagem baseada em resolução de problemas. Procura-se que os estudantes entendam que o conhecimento é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado atual e as perspetivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade pela investigação e criando a consciência da necessidade de uma atualização permanente. A incorporação na aprendizagem de visitas de estudo promove o conhecimento da situação e dos problemas reais das explorações pecuárias, de boas práticas e do reconhecimento da importância de uma base teórica sólida para se intervir de modo eficiente na prática e a percepção de que a formação/atualização profissional é um processo contínuo com um forte contributo da reflexão pessoal.

No caso particular desta unidade curricular, procura-se que os estudantes entendam que o conhecimento sobre a produção de coelhos, aviculturas alternativas, abelhas e caracóis é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado atual e as perspetivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade por estas atividades e pela investigação e criando a consciência da necessidade de uma atualização permanente.

As metodologias de avaliação de conhecimentos e de competências adotadas pretendem promover a aquisição de conhecimentos de modo ativo, sequencial e dinâmico, no qual as competências são consolidadas pela aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas práticas e teórico-práticas e pela apresentação e análise crítica de temas relevantes no âmbito da unidade curricular.

A coordenação entre os conhecimentos teóricos fundamentais transmitidos e as competências desenvolvidas com os objetivos gerais e específicos das unidades curriculares são articulados ao nível da área científica, em estreita colaboração entre os Coordenadores Científicos e Pedagógicos e o Coordenador de Estudos da área científica.

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

Cognitive skills are developed through participatory exposure, guided study and problem-based learning. Students are expected to understand that knowledge is dynamic, discovering its evolution, its current state and the prospects for its development, stimulating their curiosity for research and creating an awareness of the need for permanent updating. The incorporation of study visits in learning promotes knowledge of the situation and real problems of livestock farms, good practices and recognition of the importance of a solid theoretical basis to intervene efficiently in practice and the perception that training/ Professional updating is an ongoing process with a strong contribution from personal reflection.

In the particular case of this curricular unit, students are expected to understand that knowledge about the production of rabbits, alternative aviculture, bees and snails is dynamic, discovering its evolution, its current state and the perspectives of its development, stimulating their curiosity for these activities and research and creating awareness of the need for permanent updating.

The methodologies for assessing knowledge and skills adopted are intended to promote the acquisition of knowledge in an active, sequential and dynamic way, in which skills are consolidated by the application of knowledge acquired in practical and theoretical-practical classes and by the presentation and critical analysis of topics relevant within the scope of the curricular unit.

The coordination between the fundamental theoretical knowledge transmitted and the skills developed with the general and specific objectives of the curricular units are articulated at the level of the scientific area, in close collaboration between the Scientific and Pedagogical Coordinators and the Coordinator of Studies in the scientific area.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Buxadé Carbó (1995), Zootecnia bases de producción animal Producciones cunicula y avícolas alternativas. Ediciones Mundiprensa (Madrid)

Buxadé Carbó (1995), Zootecnia bases de producción animal Tomo V Avicultura clásica y complementaria. Ediciones Mundiprensa (Madrid)

Cópias dos ficheiros/diapositivos apresentados nas aulas, artigos científicos e técnicos (Class handouts, lecture notes, scientific and technical papers.

Fontanillas-Perez et al. (2016). Nuevas tendencias en el manejo de caracoles para una cría rentable. Ediciones Mundiprensa (Madrid)

Gallo G (1998). El caracol. Cría y explotación. Ediciones Mundiprensa (Madrid)

Jean-Proste P & Leconte Y (2007). Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. Ediciones Mundiprensa (Madrid)

Journal of the World Rabbit Science Association. <http://www.wrs.upv.es/>

Maertens, L. & Coudert, P. (2006). Recent Advances In Rabbit Sciences, <http://world-rabbit-science.com/Documents/Cost848.pdf>.

Anexo II - Aquacultura**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Aquacultura***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Aquaculture***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CAL***9.4.1.3. Duração:***Trimestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***84***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-18; TP-10***9.4.1.6. ECTS:***3,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Fernando Ribeiro Alves Afonso (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Gerais:**Contribuir para a formação dos estudantes no domínio da aquacultura, adquirindo um conjunto de conhecimentos que lhes permita compreender a organização e o funcionamento dos sistemas produtivos utilizados e as diversas metodologias empregues.**Específicos:*

- 1 - Analisar a situação das pescas e da aquacultura em Portugal, na Europa e no mundo.*
- 2 - Avaliar a qualidade da água.*
- 3 - Comparar os sistemas e os métodos de produção.*
- 4 - Descrever a tecnologia dos circuitos fechados com reciclagem da água.*
- 5 - Avaliar e distinguir a cultura das principais espécies de animais aquáticos em água doce e em meio marinho.*
- 6 - Definir os princípios da nutrição e da alimentação das espécies aquáticas.*
- 7 - Demonstrar as principais técnicas de manejo utilizadas.*
- 8 - Aplicar os princípios de profilaxia de doenças dos animais aquáticos.*
- 9. Elaboração de projetos de explorações de aquacultura.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*General:**To contribute for the education of the students in the aquaculture area, acquiring the knowledge that will allow them to understand the organization and the operation of the productive systems and the methods that are used.**Specific:*

- 1 - To analyse the fisheries and the aquaculture state in Portugal, in Europe and in the World.*
- 2 - To evaluate the water quality.*
- 3 - To compare the systems and the production methods.*
- 4 - To describe the technologies of closed systems with recirculating water.*
- 5 - To evaluate and to identify the production of the main aquatic animal species from freshwater and from saltwater.*
- 6 - To define the nutrition and feed principles of the aquatic species.*
- 7 - To demonstrate the main husbandry techniques used.*
- 8 - To apply the principles of prophylaxis of the aquatic animals.*
- 9 - To elaborate projects of aquaculture farms.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Ensino teórico

- 1 - Introdução e história da aquacultura. Principais espécies utilizadas. As pescas e a aquacultura em Portugal, na Europa e no Mundo
- 2 - Parâmetros, qualidade, origem e fornecimento da água
- 3 - Sistemas de produção: intensivo, semi-intensivo e extensivo
- 4 - Métodos de produção. Tanques, jangadas flutuantes, "raceways". Sistemas de recirculação em aquacultura
- 5 - Anatomia e fisiologia gerais das várias espécies
- 6 - Nutrição e alimentação de espécies aquáticas
- 7 - Aquacultura em água doce e água do mar: peixes, moluscos e crustáceos
- 8 - Captura, transporte e processamento das espécies aquáticas
- 9 - Prevenção e controlo de doenças dos animais aquáticos
- 10 - Projetos de aquacultura. Principais critérios para implementar um projeto
- 11 - Riscos em aquacultura
- 12 - Impactos ambientais e socioeconómicos do desenvolvimento da aquacultura

Ensino prático

Visitas de estudo a pisciculturas e a instituições públicas. Observação e estudo de diferentes sistemas e métodos de produção

9.4.5. Syllabus:

- 1 – Introduction and history of Aquaculture. Main species produced. The fisheries and aquaculture in Portugal, in Europe and in the world.
- 2 – Water parameters, quality, origin and supply.
- 3 – Production systems: intensive, semi-intensive and extensive.
- 4 – Production methods: Tanks, floating cages, raceways. Recirculating aquaculture systems.
- 5 – Basic anatomy and physiology of the main species.
- 6 – Nutrition and feed of aquatic species.
- 7 – Aquaculture in freshwater and in saltwater: fish, mollusks and crustaceans.
- 8 – Capture, transport and processing of aquatic species.
- 9 – Prevention and control of diseases of aquatic animals.
- 10 – Aquaculture projects. Main criteria to implement a project.
- 11 – Risks in aquaculture.
- 12 – Environmental and Socio-Economic impacts of aquaculture development.

Practical classes

Field visits to fish farms and to public institutions. Observation and study of the different systems and production methods.

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

Os conteúdos programáticos foram estabelecidos em função dos objetivos da unidade curricular e das competências que devem ser adquiridas pelos estudantes. Os conteúdos programáticos teóricos abarcam o conjunto de temas principais que se reúnem atualmente na Aquacultura, fornecendo aos estudantes conhecimentos fundamentais e contribuindo para a integração de conhecimentos pré-existentes que lhes permitem conhecer e compreender a produção de organismos aquáticos. As visitas de estudo, a laboratórios, a pisciculturas e a unidades de recirculação de água em aquacultura, proporcionam ao estudante oportunidades para conhecer e compreender o funcionamento dos principais sistemas.

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

The program was established according to the objectives of the course and skills that should be acquired by students. The theoretical contents cover the major themes that are currently taught in Aquaculture providing the students with basic knowledge and contributing to the integration of pre-existing knowledge enabling the students to acknowledge and understand the production of aquatic organisms. The field visits, to laboratories, to fish farms and to units or recirculating water in aquaculture give the students the opportunity to know and to understand the main systems operation.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Horas de contacto: Ensino teórico – 18 horas; Ensino prático e laboratorial – 10 horas

A lecionação da componente teórica da Aquacultura recorre à exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas, incluindo exibição de fotografias e projeção de filmes. O principal objetivo destas apresentações é propor ao estudante uma linha de orientação de ensino-aprendizagem. A interação e a discussão são encorajadas como formas de consolidação e de aprofundamento dos conhecimentos.

A componente prática dos conteúdos programáticos será realizada em pisciculturas, em sistemas de recirculação em aquacultura e laboratórios.

A avaliação da componente teórica será realizada através de um exame escrito com questões de respostas múltiplas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contact hours: Lectures – 18 hours; Practical and laboratory teaching – 10 hours

The teaching the theoretical component of Aquaculture makes use of oral presentations, supported by computerized means, including the displaying of photographs and film projection. The main purpose of these presentations is to offer the student a comprehensive learning guideline. The interaction and discussion are encouraged as ways of consolidating and deepening the knowledge.

The practical component of the program will be held in fish farms, recirculating aquaculture systems and laboratories.

The assessment of the theoretical component will be accomplished through a written examination including multiple-choice questions.

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

<sem resposta>

Anexo II - Biologia Celular e Microbiologia**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Biologia Celular e Microbiologia***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Cell Biology and Microbiology***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIO***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-21; PL-35***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:**

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Pedro Manuel Vieira Talhinhos (36 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Leonor Mota Morais Cecílio (20 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Nesta disciplina pretende-se em primeiro lugar que os estudantes compreendam o contraponto entre a enorme diversidade dos organismos vivos e a marcante semelhança das estruturas básicas que os constituem (as células) bem como dos mecanismos bioquímicos e biofísicos que possibilitam a vida. Subsequentemente, pretende-se que reconheçam a diversidade dos microrganismos, nomeadamente a estrutura, metabolismo, evolução e ecologia. A aquisição de conhecimento sobre os distintos modos de interação dos microrganismos com o ambiente é igualmente relevante. Em paralelo com a aquisição de conhecimentos sobre os conceitos básicos subjacentes a estas áreas científicas, considera-se igualmente imprescindível a compreensão das metodologias utilizadas e a sua aplicação na resolução de questões de natureza prática. As competências adquiridas nesta unidade curricular representam um conhecimento importante e estruturante com aplicação nas áreas agro-florestais, alimentar, ambiental, saúde e paisagem.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course intends in first place that students understand the huge contrast existent between the enormous diversity of living organisms and the high similarity of their basic structures - the cells, as well as that of biochemical and biophysical mechanisms that make life possible. It is further intended that students recognize the diversity of microorganisms, including structure, metabolism, evolution and ecology. The acquisition of knowledge on the different modes of interaction of microorganisms with the environment is also relevant. In parallel with the acquisition of knowledge on the basic concepts underlying both scientific areas, it is equally considered as indispensable the understanding of the methodologies used and their application in solving practical issues. The skills acquired in this course represent therefore an important and structuring knowledge for application in sectors associated to agro-forestry, food, environmental, health and landscape architecture.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Esta unidade curricular encontra-se organizada em dois módulos. O primeiro módulo incide no estudo das características celulares universais, nomeadamente: composição química e organização estrutural do material hereditário, processos de transmissão e expressão da informação genética, processos de inovação genética/genómica e mecanismos de reparação. A importância, estrutural, funcional e evolutiva das membranas biológicas é enfatizada, destacando também a sua relevância nos processos energéticos. Por último são estudados os fatores reguladores da diferenciação e multiplicação celular e os fundamentos de "Engenharia Genética". O segundo módulo integra os conceitos básicos, princípios e aplicações da Microbiologia. Neste contexto este módulo inclui o estudo da diversidade microbiana, nas suas vertentes, morfológica, estrutural e funcional bem como dos processos e técnicas experimentais que sustentam estes conhecimentos.

9.4.5. Syllabus:

This course is organized in two modules. The first module focuses on the study of universal cell characteristics, including: chemical composition and structural organization of hereditary material, transmission and expression of genetic information, processes of genetic/genomics innovation and repair mechanisms. The structural, functional and evolutive relevance of biological membranes is emphasized, highlighting also their role in bioenergetic processes. Regulatory factors of cell differentiation and multiplication and basics knowledge on "Genetic Engineering" are finally introduced. The second module integrates the basic concepts, principles and applications of Microbiology. This module therefore includes the study of microbial diversity in its morphological, structural and functional aspects, as well as processes and experimental techniques that support such knowledge.

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

A coerência entre os objetivos e os conteúdos desta unidade curricular é total e amplamente patente nos temas semanalmente abordados e discutidos, nomeadamente:

- 1-2 Características celulares universais*
- 3-4 Célula procariótica vs eucariótica: organização espacial funcional*
- 5- Organização funcional do núcleo e da cromatina*
- 6-Tráfego de proteínas no sistema endomembranoso*
- 7- Processos bioenergéticos: organização estrutural, funcional e genómica dos organelos*
- 8-Fundamentos da "Engenharia Genética"*
- 9-Diversidade Microbiana: sistemas classificativos e relações filogenéticas*
- 10-Metabolismo e Crescimento Microbiano; agentes antibacterianos e antifúngicos.*
- 11- Microrganismos procariontes e sua relevância. Microrganismos Acelulares: arquitetura, ciclos e tipos de vírus e agentes subvirais.*
- 12-Microrganismos Eucarióticos: taxonomia de fungos e pseudo-fungos*
- 13- Ecologia Microbiana: comunidades microbianas e interações ecologicamente relevantes*
- 14-Microbiologia Aplicada: casos de estudo*

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

The coherence between the objectives and contents of this course is widely reflected in weekly addressed and discussed topics such as:

- 1-2 Universal cell features*
- 3-4 Prokaryotic vs eukaryotic cells: functional spatial organization*
- 5 Nuclear functional organization and chromatin functions*
- 6 Protein traffic in the endomembranous system*
- 7 Bioenergetic processes: structural, functional and genomics organization of organelles*
- 8 Basic "Genetic Engineering" procedures*
- 9 Microbial Diversity: classification systems and phylogenetic relationships*
- 10 Microbial metabolism and growth; antibacterial and antifungal agents.*
- 11 Prokaryotic microorganisms and their relevance. Acellular microorganisms: virus architecture, cycles and types and subviral agents.*
- 12 Eukaryotic microorganisms: taxonomy of fungi and pseudo-fungi*
- 13 Microbial Ecology: Microbial communities and ecologically relevant interactions*
- 14 Applied Microbiology: case studies*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino alicerça-se no trabalho individual dos estudantes. Material pedagógico associado a cada temática é disponibilizado antecipadamente possibilitando que as aulas sejam sessões construtivas de discussão de conceitos.

A avaliação continua é obrigatória, sendo constituída por:

- testes que avaliam os conhecimentos e as competências adquiridas e as capacidades de lidar com problemas reais, que poderão ser resolvidos através da integração dos conhecimentos discutidos nas aulas.*
- avaliação semanal através de pequenos questionários em cada aula prática ou de questões a resolver individualmente fora da aula e que exigem a consulta de informação disponível sobre a forma de vídeos selecionados ou das referências bibliográficas.*
- produção e apresentação de um portefólio individual desenvolvido ao longo do semestre refletindo a relação entre as matérias lecionadas e um tema do interesse académico/profissional do aluno, ao qual é dado feed-back pelos docentes envolvidos.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology used is based on students' individual work. Pedagogical material associated with each theme is made available in advance, enabling classes to be constructive sessions for discussing concepts.

Continuous evaluation is mandatory and is composed by:

- tests that assess the knowledge and skills acquired as well as the ability to deal with real problems that can be solved by knowledge covered and discussed in classes.*
- weekly evaluations based on short quizzes in each practice session or on issues to solve individually outside the*

classroom, requiring the consultation of other available sources of information both on the form of selected videos or available references

-production and presentation of an individual portfolio developed during the semester reflecting the relation between the subjects lectured and an academic/professional subject selected by the student. The teachers will provide feed-back to the student on the content of the portfolio.

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

O método de ensino baseia-se na transmissão e discussão de conceitos nas aulas teóricas, associado à realização semanal de trabalhos experimentais que permitem uma compreensão dos métodos utilizados no estudo da Biologia Celular e da Microbiologia. A programação das aulas práticas inclui o conhecimento e a utilização de técnicas que possibilitam a análise dos organismos a distintos níveis, desde o nível molecular e celular, até ao nível de órgãos e do indivíduo. Paralelamente, em cada uma das aulas práticas, as técnicas são utilizadas no âmbito da resolução de questões específicas, encontrando-se simultaneamente associadas a etapas de avaliação que permitem ajustar e redirecionar o desenvolvimento do programa inicialmente formulado. Esta fase de ensino experimental envolve os seguintes temas:

1-Replicação, transcrição e tradução

2-Fracionamento celular: centrifugação e cromatografia

3-Métodos de análise de DNA: extração de DNA; PCR; enzimas de restrição; eletroforese.

4-Princípios de microscopia fotónica. Tonicidade e pigmentação vacuolar.

5-Métodos citológicos de estudo do ciclo celular: caracterização morfológica de células em distintas fases do ciclo célula. Quantificação do índice mitótico

6-Reprodução sexuada. Processos de seleção, análise e caracterização de meiócitos

7-Modelos Biológicos: descrição e importância da diversidade funcional

8-Diversidade Microbiana. Observação microscópica de diversos tipos de microrganismos.

9-Meios de Cultura e Técnicas utilizadas na cultura de microrganismos. Técnicas de assepsia. Isolamento de microrganismos em cultura pura. Relações dos microrganismos com o oxigénio.

10-Caracterização morfológica, fisiológica e bioquímica de isolados bacterianos.

11-Características morfológicas e culturais de fungos filamentosos, leveduras e de organismos semelhantes a fungos.

12-Observação de nódulos e de bacteróides em raízes de leguminosas. Isolamento de rizóbios. Micorrizas.

As restantes aulas práticas são orientadas para a seleção dos temas do portefólio e acompanhamento individual e coletivo do seu desenvolvimento. Estes trabalhos contribuem marcadamente para o desenvolvimento das capacidades individuais além de possibilitarem a discussão coletiva de aspetos particulares de vertentes mais específicas no âmbito desta UC.

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

The pedagogic method is based on the transmission and discussion of concepts in lectures, and the weekly introduction of one experimental work to allow the understanding of the methods used in the study of Cell Biology and Microbiology. The schedule of practical classes includes the use of techniques that enable the analysis of organisms at different levels, from the molecular and cellular level, to the level of the organs and the individual. In addition, each practical class is oriented for the resolution of specific issues, and simultaneously associated with evaluation steps that allow adjustments on the development of the initially formulated program. This experimental learning phase involves the following topics:

1-Replication, transcriptions and translation

2-Cell Fractionation: centrifugation and chromatography

3-DNA analysis methods: DNA extraction; PCR; restriction enzymes; electrophoresis

4-Principles of photonics microscopy. Vacuolar tonicity and pigmentation

5-Methods for the cytological study of the cell cycle: morphological characterization of cells in different phases of the cell cycle. Quantification of the mitotic index

6- Sexual reproduction. Selection, analysis and characterization of meiocytes

7-Biological Models: description and importance of functional diversity

8- Microbial diversity. Microscopic observation of several types of microorganisms.

9-Culture media and techniques used in culturing microorganisms. Aseptic techniques. Microorganisms isolated in pure culture. Relationship of microorganisms with oxygen.

10-Morphological, physiological and biochemical characterization of bacterial isolates.

11- Morphological and cultural characteristics of filamentous fungi, yeasts and fungi-like organisms.

12- Observation of nodules and bacteroides in legume roots. Isolation of rhizobia. Mycorrhizas.

The remaining classes are oriented to selection of the portfolio subjects and the individual and collective follow up of its preparation and development. Such works markedly contribute to the development of individual learning autonomous skills, enabling also the collective discussion of more specific aspects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

<http://www.ibiology.org/> - são selecionados vídeos temáticos realizados pelos cientistas que mais têm contribuído para o conhecimento de cada tema específico, possibilitando um estudo mais autónomo e uma discussão alargada.

Biology Campbell, N.A. & Reece J.B. Edition 2005.

Essential Cell Biology, Alberts, B et al. 2010, 3ª ed. Garland Science, cop. New York; London.

Brock Biology of Microorganisms, MT Madigan et al. 2012, 13ª ed. Prentice Hall, New Jersey.

Anexo II - Comportamento e Bem-Estar Animal

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Comportamento e Bem-Estar Animal

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Animal Behavior and Welfare

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*CAL***9.4.1.3. Duração:***Trimestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***84***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-18; TP-10***9.4.1.6. ECTS:***3,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ilda Maria Neto Gomes Rosa (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Caracterizar os tipos de comportamentos estudados nas várias espécies animais**Observar os animais, em boas condições ou em meios ambientes alterados, de forma a destrinçar os comportamentos verificados**Diferenciar um comportamento normal de um anormal**Estabelecer a diferença entre os comportamentos normais observados nas várias espécies animais, determinando o que é fisiológico ou patológico**Selecionar sinais de alterações do comportamento que possam indicar a existência de patologia**Reconhecer a presença de desconforto e, sobretudo, ter perceção da existência de dor**Caracterizar as regras de bem estar, para cada espécie animal, através da referência às suas necessidades básicas**Saber os métodos de contenção utilizados nas várias espécies**Usar corretamente estes métodos, sabendo quando e quais utilizar, tendo em conta o bem estar do animal**Definir as condições gerais de transporte das várias espécies animais***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To characterize the types of behavior studied in different animal species**To observe the animals, in good conditions or in altered environments, in order to acknowledge the behaviors shown**To differentiate a normal behavior from an abnormal**To establish the difference among the normal behaviors observed in different animal species, determining what is physiological or pathological**To select the signs of behavior changes that might indicate the existence of pathology**To recognize the presence of discomfort and, mostly, having the perception of pain**To characterize the welfare rules, for each animal species, through referring to its basic needs**To know the restraint methods used in several species**To correctly use these methods, knowing when and which to use, accordingly to the animal welfare**To define the transport general conditions of the different animal species***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Teórico: Fisiologia do comportamento. Organização do comportamento animal. Comportamento social. Comportamento alimentar. Stress e bem estar. Comportamento sexual. Comportamentos clínicos. Comportamentos anormais. Bem estar geral e específico. Comportamento e bem estar de bovinos. Comportamento e bem estar de equinos. Comportamento e bem estar de ovinos. Comportamento e bem estar de caprinos. Comportamento e bem estar de suínos. Comportamento e bem estar de aves.**Prático: Estudos de caso de bem estar animal. Observação de animais. Maneio de animais. Transporte de animais. Treino de animais. Contenção de animais. Enriquecimento ambiental.***9.4.5. Syllabus:***Theoretical: Physiology of behavior. Social behaviour. Behavior organization. Feeding behavior. Stress and welfare. Sexual behavior. Clinical behaviors. Abnormal behaviors. Animal welfare in general and specifically. Cattle behavior and welfare. Horse behavior and welfare. Sheep and goat behavior and welfare. Pig behavior and welfare. Poultry behavior and welfare.*

Practical; Animal welfare case studies. Animal observation. Animal handling. Animal restraint. Animal transportation. Animal training. Environmental enrichment.

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

Os conteúdos programáticos foram delineados em função dos objetivos a atingir, das competências a adquirir e do desenvolvimento progressivo de um raciocínio baseado no conhecimento científico atual e treinado para enquadrar, analisar e resolver problemas dos diversos cenários da Produção Animal. Nesta lógica formativa, pretende-se com os conteúdos programáticos da componente teórica que o estudante amplie a sua bagagem científica para poder interpretar os fenómenos e mecanismos biológicos em que se baseia o Comportamento e Bem Estar Animal e propor soluções para os problemas colocados. Já na componente prática, os conteúdos programáticos convergem para que o estudante adquira competências para realizar com proficiência os procedimentos desta temática, garantindo que seja capaz de selecionar de forma crítica a metodologia mais adequada a cada situação ou de adaptar o seu procedimento padrão face a situações diferentes das habituais.

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

The syllabus of this subject was designed according to the goals previously delineated, the skills to acquire and the progressive development of a way of thinking /reasoning by the students, based on current scientific knowledge. With this in mind, the students will get trained to analyze and solve problems in the various scenarios and frameworks of Animal Production. Under this formative reasoning, it is intended that the theoretical component of the syllabus will allow the students to expand their scientific knowledge in order to interpret the biological phenomena and mechanisms on which the Animal Behavior and Welfare is based and propose solutions to their specific problems. Under the practical component, the syllabus aims to equip the students with the skills to perform proficiently the procedures of this subject, ensuring that they are able to select critically the most appropriate methodology for each situation and/or adapt its standard procedure to unusual situations.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da componente teórica do Comportamento e Bem Estar Animal recorre à exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas, incluindo exibição de fotografias e projeção de filmes. O principal objetivo destas apresentações é propor ao estudante uma linha de orientação de ensino-aprendizagem, focada nos aspetos nucleares, estimuladora da curiosidade científica e nas suas aplicações práticas.

A componente prática dos conteúdos programáticos será realizada em estábulos. Os estudantes são divididos em grupos de 15 elementos e assistem, participam e executam atividades (hands on) enunciadas no programa, sob a orientação de um docente, o qual começa por fazer uma introdução e breve demonstração da técnica.

A avaliação da componente teórica e da prática será realizada através de um exame escrito com perguntas de desenvolvimento em que os estudantes resolvem problemas enunciados.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of the theoretical component of Animal Behavior and Welfare makes use of oral presentations, supported by computerized means, including the displaying of photographs and film projection. The main purpose of these presentations is to offer the student a comprehensive learning guideline, focused on the core aspects, stimulating scientific curiosity and on their practical applications.

The practical component of the syllabus will be held on stables. Students are divided into groups of 15 elements to attend, participate and execute (Hand on) activities listed in the syllabus, under the guidance of a lecturer, which usually starts with a brief introduction and demonstration of the technique.

The assessment of the theoretical and practical components will be accomplished through a written examination with open-ended questions in which students solve problems.

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa, aprendizagem baseada em resolução de problemas e na discussão de casos.

Procura-se que os estudantes entendam que o conhecimento de qualquer tema é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado atual e as perspetivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade pela investigação e criando a consciência da necessidade de uma atualização permanente. A incorporação na aprendizagem de intervenções em situações reais promove o conhecimento de boas práticas, o reconhecimento da importância de uma base teórica sólida para se intervir de modo eficiente na prática e a percepção de que a formação/atualização profissional é um processo contínuo com um forte contributo da reflexão pessoal.

As competências práticas são adquiridas em aulas com grupos de 15 alunos, sempre sob a supervisão de um docente, nos estábulos e salas de consultas da FMV. Estas aulas são geralmente iniciadas por uma demonstração pelo docente do procedimento/técnica que se pretende transmitir, do seu fundamento teórico e aplicação prática, seguindo-se um período de treino em que os estudantes realizam esse procedimento/técnica sob supervisão (métodos de contenção e enriquecimento ambiental). O conhecimento da fundamentação teórica, da indicação e da oportunidade para a sua aplicação são fundamentais para a correta avaliação / diagnóstico do problema e para a sua resolução, conferindo ao estudante não só a capacidade para realizar o procedimento/técnica mas também a capacidade para a modificar perante situações novas.

A coordenação entre os conhecimentos teóricos fundamentais transmitidos e as competências desenvolvidas com os objetivos gerais e específicos das unidades curriculares são articulados ao nível da Área Científica em estreita colaboração entre os Coordenadores Científicos e Pedagógicos e o Coordenador de Estudos da área científica.

As metodologias de avaliação de conhecimentos e de competências adotadas pretendem promover a aquisição de conhecimentos de modo ativo, sequencial e dinâmico, no qual as competências são consolidadas pela aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas práticas e teóricas e pela apresentação e análise crítica de temas relevantes no âmbito da unidade curricular, num sistema de fórum ou de discussão em grupo.

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

Cognitive skills are developed through participative presentations, problem based learning and case-based learning. Students should understand that the knowledge of any subject is dynamic, discovering its evolution until its present state and its future perspectives of improvement, stimulating their curiosity for research and being aware of the need of a continuous update. The integration in the learning process of real situations promotes the knowledge of good practices, the recognition of the importance of a sound theoretical basis to efficiently intervene in practice and the perception that training / professional update is an ongoing process, with a strong contribution of personal thinking.

Practical skills are trained and acquired in classes with groups of 15 students, always under the supervision of a lecturer, in the stables and consultation rooms. These classes are usually initiated by a demonstration of the procedure/technique by the lecturer, the explanation of its theoretical basis and practical application, followed by a period of training in which students perform the procedure / technique under supervision (restraint methods and environmental enrichment). The knowledge of the theoretical basis, the indication and the opportunity for its implementation are essential for the correct evaluation / diagnosis of the problem and its solution, giving the student the ability not only to perform the procedure / technique but also the skill to change it in face of new situations.

The coordination between the theoretical knowledge components and the skills developed with the general and specific objectives of the subject are supervised at the level of Scientific Area Section, in close collaboration between the Scientific and Pedagogical Coordinator of the curricular unit and the Coordinator of Studies of that specific scientific area.

The methodologies for the assessment of knowledge and skills adopted aims to promote the acquisition of knowledge in a sequential and dynamic way, in which the skills are consolidated by applying the acquired theoretical knowledge in practical classes, and through the presentation and critical analysis of relevant topics, in the context of the subject and in a discussion group system.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ekesbo, Ingvar; gunnarsson, Stefan (2018). Farm Animal Behaviour: Characteristics for Assessment of Health and Welfare 2nd Edition. CABI.

Fraser, D. (1999). Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. Applied Animal Behaviour Science, 65, 171-189.

Gomes Rosa, I.M.N. (2021). Protocolo das aulas práticas, F.M.V., Lisboa.

Grandin, T. (2014). Livestock Handling and Transport. CAB INTERNATIONAL, New York.

Houpt, Katherine A. (2018). Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists. 6th Edition. Wiley-Blackwell.

Martin, Vincent (2019). Animal Husbandry and Livestock Management Hardcover. CALLISTO REFERENCE.

Moberg G.P. & Mench J.A. (ed.) (2000), The Biology of Animal Stress. Basic Principles and Implications for Animal Welfare. CABI Publishing, UK

Webster, J. (ed.) (2011). Management and welfare of farm animals. UFAW Animal Welfare Series. Wiley-Blackwell.

Anexo II - Ecologia e Sustentabilidade Ecológica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ecologia e Sustentabilidade Ecológica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Ecology and Ecological Sustainability

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

BIO

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; PL-14; TC-14

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Teresa Marques Ferreira (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Maria Horta e Costa Silva Santos (28 horas)

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

Conhecer os factores bióticos e abióticos que intervêm nos ecossistemas, conhecer a estrutura e as interações das populações e comunidades biológicas, perceber o funcionamento dos ecossistemas terrestres e aquáticos, compreender a forma como a ecologia pode ser utilizada na gestão de ecossistemas e nas actividades de gestão do solo e dos recursos naturais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know the abiotic and biotic factors playing a role in the ecosystems. To understand the structure and interactions of biological populations and communities. To understand the structure and functioning of ecosystems and ongoing processes. To understand the use of ecological principles in the management and exploitation of natural resources and man-driven environments.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Princípios da ciência ecológica e escalas de atuação no espaço e no tempo. Competição, Predação e outras interações bióticas. Estrutura populacional, crescimento e interações populacionais. Determinantes de invasão de espécies. Sustentabilidade e uso de populações animais e vegetais e seus suportes biofísicos. Propriedades e traços das comunidades. Sucessões no espaço e no tempo, naturais e após intervenção humana. Estabilidade dos ecossist, resistência e resiliência à mudança, traços de robustez e de fragilidade. Bacias de receção e limiares de mudança e reversibilidade. Fluxos de matéria e de energia, circulação lenta e rápida de materiais, efeitos da atividade humana. Controle e gestão de redes tróficas, papel das ativ humanas. Indicadores e monitorização da sustentabilidade ecológica.

(Continua em 9.4.6.)

9.4.5. Syllabus:

Principles of ecological science and scales of action in space and time. Competition, Predation and other biotic interactions. Population structure, growth and population interactions. Determinants of species invasion. Sustainability and use of animal and plant populations and their biophysical supports. Properties and traits of communities. Successions in space and time, natural and after human intervention. Ecosystem stability, resistance and resilience to change, traits of strength and fragility. Reception basins and thresholds of change and reversibility. Flows of matter and energy, slow and rapid circulation of materials, effects of human activity. Control and management of trophic networks, role of human activities. Indicators and monitoring of ecological sustainability.

(Continues in 9.4.6.)

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

A disciplina faz a transição entre as disciplinas nucleares do 1º ano (biologia, matemática, física e química) e as disciplinas de aplicação dos vários cursos. Portanto, além dos ensinamentos de ecologia a nível das populações, comunidades, ecossistemas e seu funcionamento, é objectivo da disciplina relacionar estes conhecimentos com casos de estudo da atividade profissional das licenciaturas que possuem esta UC. Isto é realizado ao longo das teóricas e práticas.

(Continuação de 9.4.5.)

Ecosistemas urbanos. Agroecologia, princípios e aplicações. Soluções baseadas na natureza para a gestão de infraestruturas verdes azuis, de habitats naturais, e de manutenção das suas funções e serviços.

As aulas práticas incluem 4 trabalhos: interações entre plantas e polinizadores, amostragem de populações animais em diferentes contextos, inventário de habitats terrestres em zonas agrícolas e de floresta, biodiversidade funcional animal e vegetal em parcelas de diferentes ecossistemas.

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

The discipline makes the transition between the basics on the 1st year (biology, mathematics, physics and chemistry) and the applied disciplines from each course. Besides the skills at population, community and ecosystem levels, the discipline intends to relate the functioning of ecosystems with the praxis of the six different professional profiles that will attend the courses. This intend is accomplish throughout the theoretical and the practical classes.

(Continuation of 9.4.5.)

Urban ecosystems. Agroecology, principles and applications. Nature-based solutions for managing blue green infrastructure, natural habitats, and maintaining their functions and services.

Practical classes include 4 assignments: interactions between plants and pollinators, sampling of animal populations in different contexts, inventory of terrestrial habitats in agricultural and forest areas, functional animal and plant biodiversity in plots of different ecosystems including peri-urban.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são duas por semana, com ensinamentos claros, sucintos, nucleares. Os alunos tem acesso ao material leccionado (apresentações, vídeos e links) e seguem os livros de texto, acessíveis em pdf. São sujeitos a 2 testes rápidos de escolha múltipla, correspondendo a 50% da nota, ou em alternativa do exame. São feitas perguntas a meio da aula e a intervalos regulares. É suscitada a discussão em permanência sobretudo nas questões de sustentabilidade ecológica na exploração de recursos naturais, que a matéria suscita. Um convidado vem apresentar um caso de estudo para discussão. As aulas práticas são constituídas por 4 casos de estudo, realizados na Tapada da Ajuda. Estes trabalhos ilustram a matéria teórica e seguem o seu conteúdo. Incluem uma introdução, recolha de material, análise e um pequeno relatório/apresentação. São avaliados e correspondem a 50% da nota final. Ou quem quer melhorar a nota da matéria teórica.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are held twice a week, with clear, succinct, core teachings. Students have access to the material taught (presentations, videos and links) and follow the textbooks, accessible in pdf. They are subject to 2 choice tests, the average representing 50% of the final grade. Questions are asked mid-class and at regular intervals. A permanent discussion is raised, especially on issues of ecological sustainability in the exploitation of natural resources, which the matter raises. A guest comes to present a case study for discussion.

The practical classes consist of 4 case studies, carried out in Tapada da Ajuda. These works illustrate the theoretical material and follow its content. They include an introduction, material collection, analysis and a short report/presentation. They are evaluated, and correspond to 50% of the final grade. Anyone who has less than 9.5 in continuous assessment has to take the exam. Or who wants to improve the grade of the theoretical subject.

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

A matéria aborda todos os aspectos relevantes da ciência ecológica, e as aulas práticas acompanham toda a matéria. É dada relevância a aspectos de aplicação das matérias ecológicas nas licenciaturas envolvidas, com ênfase nos efeitos que a intervenção humana provoca nos ecossistemas e como podem ser mitigados. Os alunos são chamados a discutir esses efeitos e suas implicações, quer nas teóricas quer através dos exercícios práticos.

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

The subject covers all relevant aspects of ecological science, and practical classes accompany the entire subject.

Relevance is given to aspects of application of ecological matters in the degrees involved, with emphasis on the effects that human intervention causes on ecosystems and how they can be mitigated. Students are invited to discuss these effects and their implications, both in theory and in practical exercises.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Begon, M. Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2006. Ecology: From individuals to Ecosystems 4th ed. Blackwell, Oxford.
Ricklefs R.B. 2010/2016 The Economy of Nature/A Economia da Natureza. Editora Guanabara Koogan, S. Paulo.
Smith T M & R L Smith, 2012 (8ª Edição). Elements of Ecology. Pearson Education Inc. New York.*

Anexo II - Economia Agrícola e Alimentar**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Economia Agrícola e Alimentar

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Agricultural and Food Economics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; TP-14

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paulo Pacheco de Castro Flores Ribeiro (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Proporcionar aos estudantes uma sólida formação nos princípios da economia aplicada aos sectores da produção agrícola e alimentar, bem como à gestão dos recursos naturais e serviços de ecossistema, que lhes permita aplicá-los na análise de um vasto leque de problemas económicos, incluindo: 1) tomada de decisão na gestão da produção agrícola e alimentar, 2) escolha do sistema de produção, 3) utilização de ferramentas de apoio à decisão, 4) análise do contexto de políticas e de mercado para a tomada de decisão, 5) preferências dos consumidores e determinantes da procura. Capacitar os estudantes com os conhecimentos e ferramentas que permitam adotar uma abordagem económica aos problemas da gestão agrícola e alimentar.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide graduates with a solid background in the principles of economics applied to the agricultural and food production sectors, as well as the management of natural resources and ecosystem services, allowing them to apply them in the analysis of a wide range of economic problems, including: 1) decision-making in the management of agricultural and food production, 2) choice of the farming system, 3) use of decision support tools, 4) analysis of the policy and market context for decision-making, 5) preferences of consumers and determinants of demand. Empower students with the knowledge and tools that allow them to adopt an economic approach to agricultural and food management problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Mapeamento de níveis ótimos de fertilização numa parcela heterogénea (funções de produção variáveis em ambiente SIG) e redução de custos com agricultura de precisão 2. Escolha do sistema de produção agrícola para diversos níveis de preços e de apoios 3. Otimização da utilização de serviços de ecossistema (e.g. predação de pragas e polinização) como fator de produção agrícola 4. Disposição do consumidor a pagar por melhorias na qualidade 5. Custos e benefícios de melhorias da qualidade da matéria-prima na indústria alimentar.

9.4.5. Syllabus:

1. Mapping of optimal fertilization levels in a heterogeneous plot (variable production functions in a GIS environment) and cost reduction with precision agriculture 2. Choice of agricultural production system for different price and support levels 3. Optimization of the use of ecosystem services (e.g. pest predation and pollination) as a factor of agricultural production 4. Consumer willingness to pay for quality improvements 5. Costs and benefits of raw material quality improvements in the food industry.

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

Os conteúdos da unidade curricular abordam os principais conceitos e metodologias de suporte à tomada de decisão, tanto do lado da oferta (produção agrícola e alimentar) como da procura (consumo). Estes conteúdos proporcionam aos estudantes uma mais completa perceção dos critérios subjacentes à escolha do sistema de produção e dos efeitos dessa decisão, quer na ótica da otimização dos processos produtivos e maximização do lucro, quer na ótica da gestão sustentável dos recursos. Os conteúdos programáticos transmitidos aos alunos permitem capacitá-los para uma melhor compreensão e utilização de ferramentas de apoio à decisão, privilegiando uma abordagem assente em critérios de análise custo-benefício.

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

The contents of the curricular unit address the main concepts and methodologies to support decision making, both on the supply side (agricultural and food production) and on the demand side (consumption). These contents provide students with a more complete perception of the criteria underlying the choice of the farming system and the effects of that decision, whether from the perspective of optimizing production processes and maximizing profit, or from the perspective of sustainable management of resources. The syllabus transmitted to students enables them to better understand and use decision support tools, favouring an approach based on cost-benefit analysis criteria.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Horas de contacto: exposição, debate e orientação tutorial. Trabalho autónomo: pesquisa individual, casos de estudo e trabalho de grupo. A unidade curricular compreende aulas teóricas e teórico-práticas. Os métodos de ensino privilegiam, técnicas inovadoras de aprender fazendo, onde os alunos são desafiados a resolver problemas da “vida real”, trabalhando em equipas que competem/cooperam para encontrar as melhores soluções ou argumentam na defesa de posições contrastantes (debate e jogos de role-playing). A componente prática da disciplina é tendencialmente focada em temas relacionados com as áreas de estudo específicas do curso. A avaliação na unidade curricular compreende uma opção de avaliação contínua, com testes intercalares e trabalhos de grupos para avaliação que permite a obtenção de nota final e dispensa de exame, e uma opção de avaliação por exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contact hours: exposition, discussion, tutorial guidance. Autonomous work: individual research, case studies and group work. The curricular unit comprises theoretical and theoretical-practical classes. Teaching methods privilege innovative learning-by-doing techniques, where students are challenged to solve “real-life” problems, working in teams that compete/cooperate to find the best solutions or argue in defence of contrasting positions (debate and games of role-playing). The practical component of the course tends to focus on topics related to the specific areas of the course. The assessment in the curricular unit comprises an option of continuous assessment, with interim tests and group work for assessment that allows obtaining a final grade and exemption from the exam, and an option of assessment by final exam.

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

Os métodos de ensino adotados permitem que os alunos tenham a oportunidade de experimentar, praticar e desenvolver os conhecimentos e conceitos lecionados na teoria, nomeadamente através da sua aplicação prática a casos de estudo com forte componente de trabalho individual e em grupo, complementados com orientação tutorial. Estes trabalhos envolvem componentes de pesquisa e consulta de informação secundária, e a aplicação de métodos e ferramentas de análise, proporcionando aos alunos a experiência de resolução de problemas da “vida-real” no campo económico. Também a

componente participativa e de debate fomentada nas aulas teóricas, onde os assuntos são discutidos entre os alunos antes da sua formalização final, permite uma exploração mais aprofundada da validade e utilidade dos conceitos teóricos que dão corpo ao conteúdo teórico da unidade curricular.

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

The teaching methods adopted allow students to have the opportunity to experiment, practice and develop the knowledge and concepts taught in theory, namely through their practical application to case studies with a strong individual and group work component, supported by tutorial guidance. These works involve components of research and consultation of secondary information, and the application of methods and tools of analysis, providing students with the experience of solving “real-life” problems in the economic field. Also, the participatory and debate component fostered in the theoretical classes, where the subjects are firstly discussed with the students before their final formalization, allows a deeper exploration of the validity and usefulness of the theoretical concepts that embody the theoretical content of the curricular unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Economics. 6th Edition (2021). Paul Krugman and Robin Wells. Macmillan Learning.
Economics. 19th Edition (2012). Paul A. Samuelson and William D. Nordhaus. McGraw Hill
Principles of Agricultural Economics. 3rd Edition (2020). Andrew Barkley and Paul W. Barkley. Routledge*

Anexo II - Economia Geral

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Economia Geral

9.4.1.1. Title of curricular unit:

General Economics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; TP-14

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Paulo Pacheco de Castro Flores Ribeiro (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Proporcionar aos estudantes uma sólida formação nos princípios básicos da economia, que lhes permita aplicá-los na análise económica de um vasto leque de problemas associados à produção agrícola, alimentar e à gestão dos recursos naturais, incluindo: 1) decisões individuais dos produtores e consumidores, 2) organização e desempenho da economia, 3) efeitos das políticas de mercado e macroeconómicas. Capacitar os estudantes com os conhecimentos e ferramentas que permitem adotar uma abordagem económica aos problemas da gestão de recursos e de maximização de lucro.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide graduates with a solid background in the basic principles of economics, enabling them to apply them in the economic analysis of a wide range of problems associated with agricultural production, food, and the management of natural resources, including: 1) individual decisions of producers and consumers, 2) organization and performance of the

economy, 3) effects of market and macroeconomic policies. To empower students with the knowledge and tools that allow them to adopt an economic approach to resource management and profit maximization problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Economia: escassez, custos de oportunidade e escolha; microeconomia versus macroeconomia; questões típicas da economia; problemas económicos da agricultura, do sector agroalimentar e da gestão dos recursos naturais. Economia da procura: utilidade, escolha do consumidor e função procura; determinantes e elasticidade da procura. Economia da Oferta: a decisão do produtor e a função oferta; determinantes e elasticidade da oferta. Mercados e formação dos preços: curvas da oferta e da procura de mercado; equilíbrio de mercado em concorrência perfeita; outras estruturas de mercado; comércio internacional.

9.4.5. Syllabus:

Introduction to Economics: scarcity, opportunity costs and choice; microeconomics versus macroeconomics; typical economic issues; economic problems of agriculture, the agri-food sector, and the management of natural resources. Demand economics: utility, consumer choice and demand function; determinants and elasticity of demand. Supply economics: the producer's decision and the supply function; determinants and elasticity of supply. Markets and price formation: market supply and demand curves; market equilibrium in perfect competition; other market structures; international trade.

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

Os conteúdos da unidade curricular abordam os principais conceitos e metodologias de suporte à compreensão e análise dos fenómenos económicos, tanto do lado da oferta (produção) como da procura (consumo), proporcionando-lhes uma mais completa compreensão do funcionamento dos sistemas económicos e dos fundamentos da tomada de decisão dos agentes económicos. Os conteúdos programáticos transmitidos aos alunos permitem capacitá-los para uma melhor compreensão e utilização da linguagem económica, familiarizando-os com o significado e utilização das principais variáveis e indicadores de análise económica, quer ao nível da macroeconomia quer, sobretudo, da microeconomia.

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

The contents of the curricular unit address the main concepts and methodologies to support the understanding and analysis of economic phenomena, both on the supply side (production) and demand (consumption), providing them with a more complete understanding of the functioning of economic systems and fundamentals of decision-making by economic agents. The syllabus transmitted to students enable them to better understand and use economic language, familiarizing them with the meaning and use of the main variables and indicators of economic analysis, both in terms of macroeconomics and, above all, of microeconomics.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Horas de contacto: exposição, debate e orientação tutorial. Trabalho autónomo: pesquisa individual, casos de estudo e trabalho de grupo. A unidade curricular compreende aulas teóricas e teórico-práticas. Os métodos de ensino privilegiam, técnicas inovadoras de aprender fazendo, onde os alunos são desafiados a resolver problemas da “vida real”, trabalhando em equipas que competem/cooperam para encontrar as melhores soluções ou argumentam na defesa de posições contrastantes (debate e jogos de role-playing). A componente prática da disciplina é tendencialmente focada em temas relacionados com as áreas de estudo específicas do curso. A avaliação na unidade curricular compreende uma opção de avaliação contínua, com testes intercalares e trabalhos de grupos para avaliação que permite a obtenção de nota final e dispensa de exame, e uma opção de avaliação por exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contact hours: exposition, discussion, tutorial guidance. Autonomous work: individual research, case studies and group work. The curricular unit comprises theoretical and theoretical-practical classes. Teaching methods privilege innovative learning-by-doing techniques, where students are challenged to solve “real-life” problems, working in teams that compete/cooperate to find the best solutions or argue in defense of contrasting positions (debate and games of role-playing). The practical component of the course tends to focus on topics related to the specific areas of the course. The assessment in the curricular unit comprises an option of continuous assessment, with interim tests and group work for assessment that allows obtaining a final grade and exemption from the exam, and an option of assessment by final exam.

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

Os métodos de ensino adotados permitem que os alunos tenham a oportunidade de experimentar, praticar e desenvolver os conhecimentos e conceitos lecionados na teoria, nomeadamente através da sua aplicação prática a casos de estudo com forte componente de trabalho individual e em grupo, complementados com orientação tutorial. Estes trabalhos envolvem componentes de pesquisa e consulta de informação secundária, e a aplicação de métodos e ferramentas de análise, proporcionando aos alunos a experiência de resolução de problemas da “vida-real” no campo económico. Também a componente participativa e de debate fomentada nas aulas teóricas, onde os assuntos são discutidos entre os alunos antes da sua formalização final, permite uma exploração mais aprofundada da validade e utilidade dos conceitos teóricos que dão corpo ao conteúdo teórico da unidade curricular.

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

The teaching methods adopted allow students to have the opportunity to experiment, practice and develop the knowledge and concepts taught in theory, namely through their practical application to case studies with a strong individual and group work component, supported by tutorial guidance. These works involve components of research and consultation of secondary information, and the application of methods and tools of analysis, providing students with the experience of solving “real-life” problems in the economic field. Also, the participatory and debate component fostered in the theoretical classes, where the subjects are firstly discussed with the students before their final formalization, allows a deeper

exploration of the validity and usefulness of the theoretical concepts that embody the theoretical content of the curricular unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Economics. 6th Edition (2021). Paul Krugman and Robin Wells. Macmillan Learning.

Economics. 19th Edition (2012). Paul A. Samuelson and William D. Nordhaus. McGraw Hill

Principles of Agricultural Economics. 3rd Edition (2020). Andrew Barkley and Paul W. Barkley. Routledge

Anexo II - Equinicultura

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Equinicultura

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Horse Production

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; TP-6; PL-8

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria João de Sousa Ferreira Martelo Fradinho (22 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria Luísa Mendes Jorge (4 horas)

Graça Maria Leitão Ferreira Dias (2 horas)

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

Objetivos gerais:

Contribuir para a formação dos estudantes no domínio da equinicultura, fornecendo um conjunto de conhecimentos que lhes permita compreender a organização da produção equina, as técnicas produtivas utilizadas e as diversas metodologias empregues durante o desenvolvimento destes animais, em função da sua utilização futura.

Objetivos específicos:

Analisar a produção de equinos, em Portugal, na Europa e no mundo.

Distinguir as aptidões produtivas e a dimensão e localização dos efetivos das principais raças com importância em Portugal.

Comparar sistemas e métodos de produção utilizados.

Conhecer os princípios da nutrição e da alimentação desta espécie, alimentos mais utilizados nas dietas e importância da sua qualidade e higiene.

Demonstrar as principais técnicas de manejo utilizadas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

General:

Contribute for the training of students in the field of equine production, providing a set of knowledge that allows them to understand its organization, main production techniques and different methodologies used during the development of these animals, considering their future use.

Specific objectives:

To analyze the production of horses, in Portugal, in Europe and in the world.

To distinguish the productive skills, the size and location of the herds of the main breeds most representative in Portugal.

To compare production systems and main methodologies used.

To know the principles of nutrition and feeding, most common feeds used in diets, and the importance of their quality and hygiene.

To demonstrate the main management and handling techniques.

9.4.5. Conteúdos programáticos:**Ensino teórico**

Produção de equinos em Portugal, na Europa e no mundo. Principais raças e aptidões. Alimentação. Regras de manejo alimentar. Reprodução. Sistemas de produção. Principais técnicas de manejo. Importância da avaliação da condição corporal.

Utilização dos equinos. Caracterização das diversas atividades e conceitos subjacentes às principais disciplinas.

Ensino prático

Visitas de estudo a explorações de produção de equinos e também a instituições público/privadas do sector. Observação e estudo dos sistemas e métodos de produção. Avaliação prática da condição de corporal em equinos.

9.4.5. Syllabus:**Theoretical teaching**

Equine production in Portugal, in Europe and the world. Main breeds and uses. Nutrition and feeding. Basic rules of feeding. Reproduction. Production systems. Main management techniques. Interest of body condition scoring. Use of horses. Characterization of different activities with equines and concepts underlying the main equestrian disciplines.

Practical teaching

Visits to stud farms and also to public/private institutions with horses. Observation and study of production systems and methodologies. Body condition scoring - practical assessment.

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

Os conteúdos programáticos foram estabelecidos em função dos objetivos da unidade curricular e das competências que devem ser adquiridas pelos estudantes. Os conteúdos programáticos teóricos abarcam o conjunto de temas principais relacionados com a actual produção equina, fornecendo aos estudantes conhecimentos fundamentais e contribuindo para a integração de conhecimentos pré-existentes que lhes permitem conhecer e compreender a produção destes animais. As visitas de estudo, a coudelarias e outras instituições relacionadas, proporcionam ao estudante oportunidades para conhecer e compreender o funcionamento dos principais sistemas no âmbito deste sector.

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

The syllabus was established according to the objectives of the curricular unit and the skills that must be acquired by students. The theoretical syllabus covers the set of main subjects related to current equine production, providing students with fundamental knowledge and contributing to the integration of pre-existing knowledge that allows them to know and understand the production of these animals. Visits to stud farms and other related institutions provide the student with opportunities to learn about and understand the running of the main systems within this industry.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta UC será ministrado através de aulas teóricas, recorrendo à exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas, incluindo exibição de fotografias e projeção de filmes.

O principal objetivo destas apresentações é propor ao estudante uma linha de orientação de ensino-aprendizagem, focada nos aspetos nucleares, estimuladora da curiosidade científica e nas suas aplicações práticas. A interação e a discussão de aspetos mais complexos/multifatoriais são encorajadas como formas de consolidação e de aprofundamento dos conhecimentos

Para além do apoio audiovisual, a componente prática será realizada nas instalações da FMV e em visitas de estudo a coudelarias.

Os conhecimentos adquiridos pelos estudantes serão avaliados através de um exame escrito com questões de resposta rápida (respostas múltiplas, verdadeiro e falso, texto com espaços para preencher).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course will be taught through theoretical classes, using oral presentation, supported by digital presentations, including exhibition of photographs and film projection.

The main objective of these presentations is to propose the student a teaching-learning guideline, focused on core aspects, stimulating scientific curiosity and its practical applications. Interaction and discussion of more complex/multifactorial aspects are encouraged as ways of consolidating and deepening knowledge. In addition to audiovisual support, the practical component will be carried out at the FMV facilities and on study visits to stud farms.

The knowledge acquired by students will be assessed through a written exam with quick answer questions (multiple answers, true and false, text with spaces to fill).

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

As metodologias de ensino utilizadas pretendem promover a aquisição de conhecimentos de modo ativo, sequencial e dinâmico, no qual as competências são consolidadas pela análise crítica dos temas relevantes no âmbito da unidade curricular.

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa, estudo orientado e realização de trabalhos de pesquisa bibliográfica (individuais ou de grupo).

Procura-se que os estudantes entendam que o conhecimento de qualquer tema é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado atual e as perspetivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade pela investigação e criando a consciência da necessidade de uma atualização permanente. A incorporação na aprendizagem de intervenções em situações reais promove o conhecimento de boas práticas, o reconhecimento da importância de uma base teórica sólida para se intervir de modo eficiente na prática e a perceção de que a formação/atualização profissional é um processo contínuo com um forte contributo da reflexão pessoal.

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

The teaching methodologies used aim to promote the acquisition of knowledge in an active, sequential and dynamic way, in which skills are consolidated by critical analysis of relevant topics within the scope of the course.

Cognitive skills are developed through participatory exposure, guided study and bibliographic research work (individual or group).

Students are expected to understand that knowledge of any topic is dynamic, discovering its evolution, current status and prospects for its development, stimulating their curiosity for research and creating awareness of the need for permanent updating. Additionally, the intervention in real situations promotes the knowledge of good practices, the recognition of the importance of a solid theoretical basis to intervene efficiently in practice and the perception that professional training/updating is a continuous process with a strong contribution of personal reflection.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

INRA. (2015). Equine nutrition: INRA nutrient requirements, recommended allowances and feed tables. (W. M. Rosset, Ed.) The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.

Geor, R., Harris, P. & Coenen, M. (2013). Equine applied and clinical nutrition - Health, Welfare and Performance. Saunders, Elsevier.

Institut d'Élevage, Institut du Cheval e Institut National de la Recherche Agronomique (1997). Notation de l'état corporel des chevaux de selle e de sport. Guide pratique.

Cópias dos ficheiros/diapositivos apresentados nas aulas, artigos científicos e técnicos (Class handouts, lecture notes, scientific and technical papers).

Anexo II - Estágio

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estágio

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Internship

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

E-154; OT-14

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Madalena dos Santos Lordelo Redford (25 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*Maria Inês Alves de Carvalho Martins Carolino (35 horas)
Teresa de Jesus da Silva Matos Nolasco Crespo (5 horas)
André Martinho de Almeida (5 horas)*

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

*Aplicar em contexto profissional os conhecimentos adquiridos durante o percurso académico. Desenvolver competências técnicas e profissionais que facilitem o bom desempenho no local de trabalho.
Capacitar para a deteção, análise e posterior resolução de problemas em contexto real.
Interação com profissionais experientes e aumentar rede de contactos.
Desenvolver competências sociais, tendo em vista a melhoria da capacidade de comunicação, trabalho em equipa, gestão do tempo e relacionamento inter-pessoal.
Estimular o senso crítico e criatividade.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Apply the knowledge acquired during the academic path, in a professional context.
Develop technical and professional skills that facilitate good performance at the workplace.
Enable the detection, analysis and subsequent resolution of problems in a real context.
Interaction with experienced professionals and increase networking.
Develop social skills, as to improving communication skills, teamwork, time management and interpersonal relationships.
Stimulate critical thinking and creativity.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

O estudante tem oportunidade de estagiar numa instituição ou empresa ligada à Engenharia Zootécnica tais como: Explorações de produção pecuária (incluindo Centros de inseminação e Aquaculturas), Laboratórios de investigação animal, Fábricas de alimentos compostos para animais, Associações pecuárias. Durante a permanência em Estágio o aluno deverá manter um horário a tempo integral e acompanhar as tarefas diárias. É esperado que o aluno se encontre motivado, demonstre os seus conhecimentos e que tenha poder de iniciativa, seja assíduo e pontual, responsável e trabalhador.

9.4.5. Syllabus:

The student can do an internship at an institution or company in the field of Animal Sciences and Husbandry such as: Livestock production farms (including insemination and aquaculture centers), Animal research laboratories, Feed mills, Livestock associations. During the internship, the student must maintain a full-time schedule and be involved in daily tasks. It is expected that the student is motivated, demonstrates their knowledge and is capable of taking initiative, is assiduous and on-time, responsible and hardworking.

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

A permanência a tempo integral do estudante no local de Estágio permite que os objetivos descritos sejam atingidos. De notar que o estudante terá sempre um supervisor no local de estágio e um supervisor académico que acompanham o desempenho e progresso do aluno.

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

The student's full-time schedule at the Internship site allows the objectives described to be achieved. Note that the student will always have an on-site supervisor and an academic supervisor who monitor the student's performance and progress.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino numa UC como o Estágio baseia-se numa ótica do “aprender fazendo”, privilegiando a aprendizagem extremamente prática num contexto profissional. A avaliação é feita entre o supervisor no local de Estágio e o supervisor académico através da apreciação da prestação do aluno ao nível dos seus conhecimentos e das suas competências técnicas e sociais. Adicionalmente, o aluno prepara um relatório escrito e uma apresentação oral que serão avaliadas. Após a apresentação oral segue-se um momento de discussão entre o aluno e o supervisor académico e o supervisor do local de Estágio, caso tenha disponibilidade.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology in a course such as the Internship is based on a “learning by doing” approach, privileging extremely practical learning in a professional context. The assessment is carried out between the supervisor at the internship location and the academic supervisor through the assessment of the students knowledge and the student's performance in terms of their technical and social skills. Additionally, the student prepares a written report and an oral presentation that will be evaluated. After the oral presentation, there is a moment of discussion between the student and the academic supervisor and the supervisor of the internship location, if available.

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

A metodologia de ensino “experiential learning” num contexto profissional adequa-se muito bem aos objetivos de aprendizagem propostos que se prendem essencialmente com a aquisição de competências técnicas, mas também sociais, vitais para a preparação do estudante para a sua futura vida profissional. O processo de “aprender fazendo” permite o engajamento dos estudantes em experiências e reflexões para que melhor consigam interligar conhecimentos teóricos

adquiridos no meio académico, com situações do mundo real.

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

The teaching methodology "experiential learning" in a professional context is very well suited to the proposed learning objectives that are essentially related to the acquisition of technical skills, but also social skills, vital for the preparation of the student for their future professional life. The process of "learning by doing" allows students to engage in experiences and reflections so that they can better connect theoretical knowledge acquired in the academic environment with real-world situations.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

N/A

Anexo II - Estatística

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estatística

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Statistics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-21; TP-35

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria João Teixeira Martins (21 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Manuel Lameiras de Figueiredo Campagnolo (35 horas)

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

Rever e aprofundar conceitos e métodos de sumarização e visualização de dados. Conhecer os principais modelos probabilísticos que constituem as bases da inferência estatística clássica. Construir e interpretar intervalos de confiança e testes de hipóteses para os principais parâmetros populacionais e testes de ajustamento.

No final desta unidade curricular (UC) o aluno deverá ter adquirido conhecimentos, aptidões e competências teóricas e computacionais que lhe permitam: (i) descrever conjuntos de dados através de indicadores numéricos e diversos tipos de gráficos; (ii) aplicar inferência estatística (testes de hipóteses e/ou intervalos de confiança) para responder a questões suscitadas pela análise exploratória, validando os pressupostos das metodologias inferenciais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Review and deepen concepts and methods of data synthesis and visualization. Learn about the main probabilistic models that are the basis of classical statistical inference. Construct and interpret confidence intervals and hypothesis tests for the main population parameters and goodness of fit tests.

By the end of this curricular unit (CU) the student should have acquired knowledge, skills and theoretical and computational expertise that will enable them to: (i) describe data sets through numerical indicators and various types of graphics; (ii) apply statistical inference (hypothesis tests and/or confidence intervals) to answer questions raised by exploratory analysis, validating the assumptions of inferential methodologies.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Parte A - Estatística descritiva a uma e duas dimensões

1. Tabelas de frequência e representação gráfica.
2. Indicadores de localização e dispersão de dados unidimensionais; noção e identificação de “outlier”.
3. Dados bidimensionais: indicadores numéricos; regressão linear simples; método dos mínimos quadrados; coeficiente de determinação.

Parte B - Teoria da probabilidade

1. Breve revisão dos conceitos de probabilidade de acontecimentos: definição axiomática, teoremas da probabilidade total e de Bayes.
2. Variáveis aleatórias e vetores aleatórios.
3. Principais distribuições discretas (uniforme, binomial, geométrica, multinomial, hipergeométrica e de Poisson) e contínuas (uniforme, normal, exponencial, qui-quadrado, t e F).

Parte C - Inferência Estatística

1. Teoria da estimação: população, amostra aleatória, estimador, estimativa.
2. Intervalos de confiança e testes de hipóteses paramétricos; construção e interpretação.
3. Testes qui-quadrado baseados na estatística de Pearson.

9.4.5. Syllabus:

Part A - One and two-dimensional descriptive statistics.

1. Frequency tables and graphical representation.
2. Location and dispersion indicators for one-dimensional data; the concept and identification of an outlier.
3. Two dimensional data: numerical indicators; simple linear regression; least squares method; coefficient of determination.

Part B - Probability Theory

1. Brief review of the concepts of probability of events: axiomatic definition, total probability and Bayes' theorems.
2. Random variables and random vectors.
3. Main discrete (uniform, binomial, geometric, multinomial, hypergeometric and Poisson) and continuous distributions (uniform, normal, exponential, chi-square, t and F).

Part C - Statistical Inference

1. Estimation theory: population, random sample, estimator, estimation.
2. Confidence intervals and parametric hypothesis testing; construction and interpretation.
3. Chi-square tests based on Pearson's statistic.

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

A Parte A está diretamente relacionada com o objetivo (i). Pretende-se que os alunos adquiram autonomia na descrição e visualização de dados, quer em ambiente académico, onde terão necessidade de manipular dados obtidos no âmbito das outras UC's dos respetivos cursos, quer em ambiente profissional.

A Parte B constitui o suporte para a Parte C e também para outras UC's onde se utilizam modelos probabilísticos, como por exemplo Genética.

A Parte C está diretamente relacionada com o objetivo (ii). Também nesta Parte se pretende que os alunos adquiram autonomia na correta utilização de inferência estatística, quer em ambiente académico quer profissional. Pretende-se também dotar os alunos das bases para a compreensão de ferramentas estatísticas mais avançadas, que são exploradas noutras UC's dos primeiros e segundos ciclos do ISA.

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

Part A is directly related to objective (i). It is intended that students acquire autonomy in the description and visualization of data, both in an academic environment, where they will need to manipulate data collected in other CU's of their respective courses, and in a professional environment.

Part B is the support for Part C and also for other CU's where probabilistic models are used, such as Genetics.

Part C is directly related to objective (ii). Also in this Part it is intended that students acquire autonomy in the correct use of statistical inference, both in academic and professional environments. It is also intended to provide students with the background knowledge for understanding more advanced statistical tools, which are explored in other CU's of the first and second cycles of ISA.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O tempo letivo está repartido entre aulas teóricas e aulas teórico-práticas.

As aulas teóricas são expositivas promovendo-se a interação com os alunos. São expostos os conceitos e metodologias devidamente complementados com exemplos. Fazem-se algumas demonstrações.

Nas aulas teórico-práticas pretende-se que os alunos participem ativamente na resolução e discussão dos exercícios propostos e que procurem esclarecer dúvidas. Os exercícios são resolvidos com apoio de calculadora e também, sempre que possível, utilizando a aplicação informática lecionada na UC “Introdução à Programação”.

A avaliação consiste na realização de dois testes ou exame, sendo o 2º teste realizado em simultâneo com a 1ª chamada.

Caso o aluno não seja aprovado na 1ª chamada (por testes ou exame), poderá realizar um exame na 2ª chamada.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is divided into theoretical classes and theoretical-practical classes.

The theoretical classes are expository, promoting interaction with students. The concepts and methodologies are presented and complemented with suitable examples. Some demonstrations are made.

In the theoretical-practical classes students are expected to participate actively in the resolution and discussion of the

proposed exercises and to clarify doubts. The exercises are solved with the help of a calculator and also, whenever possible, using the computer application taught in the course "Introduction to Programming". The assessment consists of two tests or an exam, the 2nd test being held simultaneously with the 1st call. If the student is not approved in the 1st call (by tests or exam), he may take an exam in the 2nd call.

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

A formalização matemática dos assuntos abordados, incluindo algumas demonstrações simples, é formativa e cria solidez no conhecimento.

A resolução de exercícios permite consolidar os conhecimentos e ilustrar a sua aplicabilidade. Preferencialmente são usados dados reais obtidos no âmbito de investigação realizada nas várias áreas de formação do ISA. A familiarização com dados de diferente natureza permite alcançar os objetivos propostos, preparando os alunos para a resolução de problemas em ambiente académico e profissional.

O recurso a uma aplicação informática de distribuição livre é crucial na formação dos alunos. As competências computacionais serão fornecidas através da utilização, em aulas teórico-práticas e no trabalho autónomo, da aplicação informática lecionada na UC "Introdução à Programação".

O material disponibilizado (apontamentos teóricos, exercícios com soluções e exames com resoluções) permite ao aluno realizar trabalho independente, fora do contexto de sala de aula. Os alunos são encorajados a desenvolver este trabalho e a recorrer ao esclarecimento de dúvidas junto dos docentes da UC, em horário definido (o horário de atendimento a alunos compreende cerca de 8h semanais).

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

The mathematical formalization of the subjects covered, including some simple demonstrations, is formative and creates solid knowledge.

The resolution of exercises consolidates knowledge and illustrates its applicability. Real data obtained from research carried out in the various areas of ISA training are preferably used. Familiarization with data of different nature allows the proposed objectives to be achieved, preparing students for problem solving in academic and professional environments. The use of a freely distributed computer application is crucial in the students' training. Computational skills will be provided by the use of the software application taught in the "Introduction to Programming" course, in theoretical-practical classes and in autonomous work.

The material provided (theoretical notes, exercises with solutions and exams with resolutions) allows the student to do independent work, outside the classroom context. Students are encouraged to develop this work and to seek clarification of doubts with the teachers of the CU, on a defined schedule (the schedule for student attendance comprises about 8h per week).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• *Textos de apoio disponíveis no sistema Fenix*

Neves, M. (2014). Introdução à Estatística e Probabilidade. (Disponível em <https://fenix.isa.ulisboa.pt/courses/estat-4-283463546569666/as-aulas-teoricas>)

Coletânea de exercícios com soluções.

Coletânea de exames com algumas resoluções (últimos 10 anos).

• *Bibliografia suplementar em Português*

Neves, M (2017). Introdução à Estatística e Probabilidade com utilização do R. ISAPress.

Murteira, B; Ribeiro, CS; Silva, J; Pimenta, C; Pimenta F. (2015). Introdução à Estatística, 3ª ed., Escolar Editora.

Murteira, Bento (1993). Análise exploratória de dados. Estatística Descritiva. McGraw-Hill.

Pestana, D e Velosa, S (2010). Introdução à Probabilidade e à Estatística, 4ª ed., Fund. Calouste Gulbenkian.

Anexo II - Física

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Física

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Physics

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

FIS

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-14; PL-14

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:*<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rui Marçal Campos Fernando (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Paula Cristina Santana Paredes (35 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Consolidar conhecimentos do ensino secundário em matérias relevantes para os cursos do ISA, designadamente em temas de unidades, calorimetria e trocas de calor.**Preparar os alunos em temas selecionados de termodinâmica, transferências de massa em difusão e convecção bem como em balanços de calor e massa, adaptados às licenciaturas do ISA e em consonância com o que se pratica a nível internacional no 1º ano de cursos de engenharias de biossistemas ou afins.**Para além dos conhecimentos adquiridos e não menos importante: treinar o raciocínio lógico, promover o desenvolvimento da capacidade de quantificar/equacionar e a compreensão elementar dos processos em física.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Consolidate knowledge from former years, mainly on heat.**Prepare students in topics relevant to the courses at ISA – areas of biophysics (thermodynamics, mass and heat transport equations and mass and heat balance) and in agreement with international practices for this level, adapted to the ISA profiles.**Training the ability to solve wording problems, the understanding of physical processes and the observation of physical phenomena in ecosystems and daily life.***9.4.5. Conteúdos programáticos:****PARTE 1***Unidades e grandezas físicas**Dinâmica**Calorimetria: Capacidades caloríficas. Calor latente. Trocas de calor**Transferência de energia: Condução. Convecção. Radiação. Leis de S-Boltzmann, Planck e Wien**Propriedades térmicas da matéria: Superfícies pVT para substância real. Pressão do vapor. Humidade atmosférica.**Termodinâmica: 1ª lei. Equações de estado adiabáticas. Ciclo de Carnot. 2ª lei***PARTE 2***Fluxo de massa em meios contínuos: Concentração, gradiente. Difusão molecular, lei de Fick, difusão com convecção.**Equação geral de transporte: Analogia entre transporte de várias entidades. Resistência**Movimento da água num meio poroso: Potencial de água. Transporte de solutos num meio poroso, lei de Darcy. Fluxos e resistências no continuum SPA.**Balanços de energia e massa: VC e condições de fronteira. Balanços de massa. Acumulação de massa e variação da concentração mássica numa mistura. Balanço de energia. Acumulação de calor e variação da temperatura**Equipamentos e casos de estudo***9.4.5. Syllabus:****PART 1***Units and physical quantities.**Dynamics.**Calorimetry: Phase changes. Heat capacity. Latent heat.**Heat transfer: Thermal conduction. Free and forced convection. Radiation. Stefan-Boltzmann law. Planck and Wien's law.**Thermal properties of matter: Surface pVT for a real substance. Phase diagrams. Vapour pressure. Atmospheric humidity.**Thermodynamics: First Law. Heat and mechanical energy. Work. Td processes. Work and heat in a cycle; efficiency.**Adiabatic equations. Carnot cycle. Second Law. Machines.***PART 2***Mass flow: Concentration, gradient. Fick's law. Diffusion with mass convection.**General transport equation: Analogies between transports of several entities. Resistant analogues.**Transport in porous media: Water potential and transport in the continuum SPA. Darcy's law.**Energy and mass balances: Control volume and fluxes. Boundary conditions. Mass balance. Mass storage vs concentration.**Energy balance. Heat storage vs temperature.**Equipments and case-studies.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Os conteúdos resultam quer da longa experiência anterior no ensino destas matérias, quer por consenso para este nível de ensino, do conhecimento das capacidades e necessidades dos alunos das várias licenciaturas em engenharia e biologia, e de consulta das várias comissões de curso, no que respeita aos conteúdos.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.**

Contents are the result of the long tradition of teaching this subjects at this level and for these students (engineering and biology), of the needs and abilities of these students, and the consultancy with the several license degree commissions.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas. Aulas teóricas de 2h/sem com exposição dos princípios gerais e aplicações, em dois grupos de cerca de 150 alunos, seguidas de aulas práticas de 1h/sem, com resolução de exercícios numéricos, em grupos de 30 alunos, e de 1h/sem de práticas de laboratório em que se realizarão trabalhos experimentais.

Avaliação: avaliação contínua ou exame final.

Usualmente, a avaliação contínua requer a realização de dois testes (um no final de cada módulo).

Os alunos obtêm frequência através aprovação em 70% dos relatórios dos trabalhos experimentais. A componente laboratorial contará 15% para a nota final.

A classificação é feita por média ponderada dos dois testes ou do exame final, com um peso de 85%, e de uma componente laboratorial com um peso de 15%. A classificação mínima para obter aprovação na avaliação contínua é de 7 valores em cada módulo e 10 valores de média final. São aprovados os alunos que obtiverem na soma das duas componentes uma classificação igual ou superior a 10 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes: Theoretical lessons (2 h/week) for demonstration of principles, giving motivation and examples of application, practical (1 h/week) lessons to apply theory in numerical exercises and 1h/week of practical laboratory classes to perform experimental work.

Evaluation: Final exam or final tests by module. Score required > 7 per module and > 9,5 average 2 modules or exam (minimum score 9,5). Admission to exam with a minimum of 70% approval in the experimental work reports. The laboratory component corresponds to 15%, and the written component (tests or exam) to 85% of the final grade. Students who obtain, in the sum of the two components, a classification equal or greater than 10 value are approved.

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

A coerência destes dois aspetos pode ser demonstrada pela ligação entre os temas das aulas teóricas e práticas por um lado, que estão em perfeita e rigorosa consonância, pela avaliação contínua efetuada, na qual a maioria dos alunos efetivamente a frequentar a disciplina obtém aprovação, e por outros indicadores de difícil quantificação (reações dos alunos, evolução observada, etc).

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

Rigorous connection between practical and theoretical lesson, continuous evaluation, indicators concerning students feed-back.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Main Bibliography:

Power point presentations and other documents and notes from the professors.

YOUNG, H. D. & FREEDMAN R. A. 2003. Sears e Zemansky FÍSICA. Addison Wesley, 12ª ed., São Paulo. ISBN: Vol. I: 978-85-88639-30-0, Vol II: 978-85-88639-33-1

Other Bibliography

CUTNELL, J.; JOHNSON, K.W. (1989). Physics. John Wiley & Sons eds., New York.

HALLIDAY; RESNICK (1989). Fundamentals of Physics. John Wiley & Sons eds., 2ª ed., New York.

MARION, J.B. (1980). Physics and the Physical Universe. John Wiley & Sons eds., 3ª ed., New York.

Mc KELVEY, J.P.; GROTH, H.(1978). Física. Ed. Harper & Row do Brasil, 2ª ed.(1982), S. Paulo, Vol.1 e 2.

Anexo II - Fisiologia da Produção Animal

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fisiologia da Produção Animal

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Physiology Applied to Animal Production

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CVT

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-18; TP-10

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:*(Continuação de 9.4.4.)*

Nesta lógica formativa, pretende-se com os conteúdos programáticos da componente que o estudante compreenda e reconheça a aplicabilidade dos diferentes princípios fisiológicos e metabólicos que suportam o crescimento e a produção de carne e leite.

9.4.1.7. Observations:*(Continuation of 9.4.4.)*

In this formative logic, it is intended with the programmatic contents of the component that the student understands and recognizes the applicability of the different physiological and metabolic principles that support the growth and production of meat and milk.

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

Rui José Branquinho de Bessa (16 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Pedro da Costa Cardoso de Lemos (4 horas)

Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira (4 horas)

Maria João de Sousa Ferreira Martelo Fradinho (2 horas)

André Martinho de Almeida (2 horas)

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

A "Fisiologia da Produção Animal é uma unidade curricular que visa apetrechar o discente na compreensão das bases fisiológicas e metabólicas que suportam as principais funções produtivas dos animais domésticos. Pretende-se que apresentar os principais princípios fisiológicos de forma aplicada a exemplos prático e concretos da prática de modo a facilitar a sedimentação dos conhecimentos a integração com o conhecimento das metodologia de produção e sistemas de produção animal. Estas bases fisiológicas aplicadas são da máxima importância no crescimento cognitivo do estudante que necessita de aptidões variadas que respondam à análise de sistemas de produção, conceção e implementação de políticas de desenvolvimento da produção animal e a gestão de atividades e tecnologias que melhorem a produtividade e minorizem os problemas que estes sistemas suscitam.

(Continua em 9.4.1.7)

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The "Physiology of Animal Production is a curricular unit that aims to equip the student in understanding the physiological and metabolic bases that support the main productive functions of domestic animals. It is intended that present the main physiological principles in an applied way to practical and concrete examples of practice in order to facilitate the sedimentation of knowledge the integration with the knowledge of production methodology and animal production systems. These applied physiological bases are of utmost importance in the cognitive growth of the student who needs varied skills that respond to the analysis of production systems, design and implementation of animal production development policies and the management of activities and technologies that improve productivity and minimize the problems that these systems raise.

(Continues in 9.4.1.7)

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular inclui aspetos aplicados de: i) Termoregulação; Massa e superfície corporal e produção e dissipação de calor. Zonas de térmicas para homeotérmicos. Mecanismos fisiológicos de compensação e adaptação ao stress térmico. Revestimento corporal (pelo, lâ e penas). ii) Fisiologia digestiva; Maturação enzimática e morfológica do tubo digestivo, reconhecimento das crias pela mãe, colostro, e desmames precoces. Estratégias digestivas dos herbívoros; Simbioses hospedeiro – microbiota e principais vias metabólicas envolvidas. Metanogénese e biohidrogenação. Secreção salivar, absorção e motilidade gastro-intestinal e ingestão voluntária. iii) Fisiologia da lactação iv) Reservas corporais e distúrbios metabólicos provocados por deposições e mobilizações excessivas. V) Fisiologia do movimento e biomecânica. vi) Fisiologia do stress e impacto de contaminantes ambientais.

9.4.5. Syllabus:

The syllabus of this curricular unit includes applied aspects of: i) Thermoregulation; Body mass and surface and heat production and dissipation. Thermal zones for homeotherms. Physiological mechanisms of compensation and adaptation to heat stress. Body covering (fur, wool and feathers). ii) Digestive physiology; Enzymatic and morphological maturation of the digestive tract, recognition of offspring by the mother, colostrum, and early weaning. Digestive strategies of herbivores; Host symbioses – microbiota and main metabolic pathways involved. Methanogenesis and biohydrogenation. Salivary secretion, gastrointestinal absorption and motility and voluntary ingestion. iii) Physiology of lactation iv) Body reserves and metabolic disorders caused by excessive depositions and mobilizations. V) Physiology of movement. vi) Physiology of stress and impact of environmental contaminants.

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

Os conteúdos programáticos foram estabelecidos em função dos objetivos da unidade curricular e das competências que devem ser adquiridas pelos estudantes. Os conteúdos programáticos teóricos abarcam o conjunto de temas principais que

se reúnem atualmente na Fisiologia da Produção Animal, fornecendo aos estudantes conhecimentos fundamentais e contribuindo para a integração de conhecimentos pré-existentes que lhes permitem conhecer e compreender em pormenor os mecanismos de manutenção da homeostasia, os fenómenos biológicos e as suas alterações, bem como a sua aplicabilidade em situações de exploração pecuária. Os conteúdos programáticos práticos asseguram um treino específico em abordagens metodológicas para o estudo dos órgãos e tecidos, conferindo aos estudantes a capacidade de compreender e aplicar de forma crítica os conhecimentos e competências adquiridos.

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

The syllabus was established according to the objectives of the course and skills that should be acquired by students, i.e. the intended learning outcomes. The theoretical contents cover the major themes that are currently taught in Animal Anatomy and Physiology, providing the students with basic knowledge and contributing to the integration of pre-existing knowledge, enabling the students to understand in detail the mechanisms that contribute to animal homeostasis, the biological phenomena and their application to animal production. The practical program ensures specific training in morphological methodologies used in the study of organs and tissues, enabling the students to understand and critically apply the acquired knowledge and skills.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As horas de contacto são: Ensino teórico (18 horas); Ensino teórico-prático (10 horas). A lecionação da componente teórica recorre à exposição oral, apoiada na projeção de slides, e utilizando o quadro de parede para explicações adicionais. O principal objetivo destas apresentações é propor ao estudante uma linha de orientação de ensino-aprendizagem, focada nos aspetos nucleares, estimuladora da curiosidade científica e nas suas aplicações práticas. As aulas teórico-práticas têm uma forte componente de discussão de estudos de caso e artigos selecionados. A avaliação final é realizada através de um exame escrito com uma componente teórica com questões de escolha múltipla.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contact hours are: Lectures (18 hours); Theoretical-practical laboratory teaching (10 hours). The theoretical component teaching makes use of oral presentations, supported by slides projection, and using a classroom blackboard for additional explanations. The main purpose of these presentations is offer the student a comprehensive learning guideline, focused on the core aspects, stimulating scientific curiosity and on their practical applications. The theoretical-practical classes are mainly to the discussion of case studies and selected papers. Final evaluation is performed by a written examination covering both theoretical and practical subjects, and consists of multiple choice questions.

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através de perguntas e discussões coordenadas pelo docente no decurso das aulas. Procura-se que os estudantes reconheçam que o conhecimento de qualquer tema é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado atual e as perspetivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade pela investigação, o reconhecimento da importância de uma base teórica sólida para se intervir de modo eficiente na prática e a perceção de que a formação/atualização profissional é um processo contínuo.

As competências práticas em sala de aula são adquiridas em contexto da análise de casos de estudo e artigos científicos selecionados sob supervisão de um docente. Estas aulas são iniciadas por um enquadramento introdutório pelo docente seguindo-se um período de observação de preparações ao microscópio ou de peças e modelos anatómicos.

A coordenação entre os conhecimentos teóricos fundamentais transmitidos e as competências desenvolvidas com os objetivos gerais e específicos das unidades curriculares são articulados ao nível da Área Científica em estreita colaboração entre os Coordenadores Científicos e Pedagógicos e o Coordenador de Estudos da área científica.

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

Cognitive skills are developed through participation in class in response to questions raised by the lecturer. Students are expected to realize that the knowledge of any subject is dynamic, discovering its evolution, its present state and future perspectives of improvement, stimulating their curiosity for research, the recognition of the importance of a sound theoretical basis to efficiently intervene in practice and the perception that training / professional update is an ongoing process.

Theoretical and practical skills are acquired in the discussion of case studies and selected scientific papers under the supervision of a lecturer. These include microscopical observation of histological preparations, manipulation of anatomic pieces or models, problem solving using computer simulated animal experimentation.

The coordination between the theoretical knowledge components and the skills developed with the general and specific objectives of the subject are supervised at the level of Scientific Area Section, in close collaboration with the course commission.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Klein, B. (Ed.) (2012) Cunningham's Textbook of Veterinary Physiology 5th Ed, St. Louis, Mo., Saunders

Lawrence, T.L.J., Fowler, V. R. (2002) Growth of Farm Animals, 2nd ed, CABI

Moberg, G.P., Mench, J. A. (2000) The Biology of Animal Stress - Basic Principles and Implications for Animal Welfare. CABI

Aggarwal, A., Upadhyay, R. (2013) Heat Stress and Animal Productivity. Springer

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of Ruminants. Comstock Publishing Associates

Reece, W.O. et al. (2015). Duke's Physiology of Domestic Animals. ,Wiley Blackwell

Anexo II - Genética

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Genética

9.4.1.1. Title of curricular unit:*Genetics***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***BIO***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-28; TP-12; PL-8; S-8***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Elsa Maria Félix Gonçalves (35 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Leonor Mota Moraes Cecílio (21 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Nesta unidade curricular os alunos devem: (i) Familiarizar-se com a análise genética formal; (ii) Estabelecer ligações entre genética formal e molecular; (iii) Compreender aspectos da biologia evolutiva. Nesta unidade curricular, os conhecimentos sobre o funcionamento de genes ao nível molecular, adquiridos na unidade curricular Biologia Molecular, são relacionados com a análise genética clássica. Será assim alcançada uma compreensão integrada dos efeitos de genes aos níveis celular, de organismos e de populações.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this unit, students should: (i) Become familiar with formal genetic analysis; (ii) Link formal and molecular genetics; (iii) Understand aspects of evolutionary biology. In this unit, the knowledge on the functioning of genes at a molecular level, acquired in Molecular Biology unit, will be merged with classical genetic analysis. The expected outcome is a deeper understanding of the effects of genes at cellular, organism and population levels.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Base cromossómica da hereditariedade e reprodução sexuada. Genes como entidades moleculares e como entidades formais na genética clássica. Mutação, alelos e mecanismos de acção génica. Hereditariedade mono híbrida: análise fenotípica e molecular. Interações entre alelos do mesmo gene. Séries alélicas. Hereditariedade ligada ao sexo. Hereditariedade dihíbrida e polihíbrida, com segregação independente. Interações genéticas: complementação, epistasia, supressão. Recombinação e mapeamento de genes e de marcas moleculares. Genética de haploides (fungos). Genética de bactérias. Citogenética. Genética evolutiva. Genética de populações e quantitativa.

9.4.5. Syllabus:

Chromosomal basis of heredity and sexual reproduction. Genes as formal entities in classical genetics. Mutation, alleles and mechanisms of gene action. Mono-hybrid inheritance: phenotypic and molecular analysis. Interactions between alleles of the same gene. Allelic series. Sex-linked inheritance. Di-hybrid and Poly-hybrid inheritance and independent segregation. Gene interactions: complementation, epistasis, suppression. Recombination and mapping of genes and molecular markers. Haploid genetics (fungi). Bacterial genetics. Cytogenetics. Evolutionary genetics. Population and quantitative genetics.

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

A exposição dos conteúdos programáticos sublinhará a relevância da Genética nas Ciências Biológicas fundamentais e aplicadas. Para cada tópico lecionado serão estabelecidos os resultados de aprendizagem expectáveis que serão no final aferidos. Serão utilizadas diversas ferramentas digitais para a apresentação das matérias, desencadeando o debate acerca de temas com impacto científico e permitindo uma avaliação dinâmica, com feedback contínuo aos alunos.

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

The syllabus exposition will emphasize the relevance of Genetics in fundamental and applied Biological. For each topic taught, the expected learning outcomes will be established, which will be assessed at the end. Various digital tools will be used for the presentation of subjects, triggering debate on topics with scientific impact and allowing dynamic assessment, with continuous feedback to students.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas, os temas são apresentados formalmente. Nas aulas práticas, os alunos resolvem problemas sobre os temas abordados e/ou visualizam vídeos e discutem em conjunto sobre as questões abordadas. Nas aulas práticas serão realizados questionários sobre os conteúdos abordados nas aulas teóricas e práticas e será realizado um trabalho de pesquisa e discussão contribuindo para 20% da nota final. A avaliação contínua compreende ainda dois testes de frequência (nas semanas sete e catorze), contribuindo com 80% para a nota final da unidade com uma classificação mínima de 8 valores.

Os alunos que obtiverem na avaliação contínua nota igual ou superior a 10 valores estão dispensados do exame final. O Exame final consta de questões teóricas e práticas que cobrem toda a matéria, contribuindo com 80% para a nota final, conjuntamente com a avaliação contínua que contribui com 20%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes, the topics are formally exposed. In practical classes, students solve problems on the topics covered and/or watch videos and discuss together the issues addressed. The assessment is continuous and includes quizzes and the elaboration of a research and discussion work contributing with 20%. Two tests (in weeks seven and fourteen) on theoretical and practical issues, will contribute with 80% towards the final grade with a minimum score of 8 points. Students who obtain a mark equal or higher than 10 in the continuous assessment are exempt from the final exam. The final exam consists of theoretical and practical issues covering all the topics, contributing with 80% to the final grade, together with continuous assessment that contributes with 20%.

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

A cada conteúdo programático corresponderá um conjunto de problemas a ser resolvido na aula e a discussão de temas relacionados. Pretende-se também que os alunos compreendam como os modelos genéticos derivam de resultados experimentais e como podem ser concebidos ensaios experimentais para testar modelos genéticos. Espera-se que este formato estimule os alunos a atingir os objectivos de aprendizagem.

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

For each subject in the syllabus there will be a set of problems to be solved in the class and the discussion of related topics. It is intended that the students understand how genetic models arise from experimental data and how experiments can be designed to test genetic models. This methodology should allow the students to achieve the learning objectives.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Carroll, S.B., and Doebley, J. (2015). Introduction to Genetic Analysis (11th Edition). W. H. Freeman and Company. New York.

Anexo II - Genética Aplicada à Zootecnia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Genética Aplicada à Zootecnia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Genetics for Animal Science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; TP-14

9.4.1.6. ECTS:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:*<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luís Lavadinho Telo da Gama (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Pretende-se que os alunos adquiram as capacidades para: 1) reconhecer a importância dos Recursos Genéticos Animais, e a necessidade de assegurar a sua salvaguarda; 2) identificar os principais genes simples de importância em Produção Animal e saber como geri-los; 3) conhecer as bases essenciais da Genética de Populações, avaliando a importância dos factores que podem afectar o equilíbrio populacional; 4) avaliar o grau de consanguinidade de um indivíduo e estimar o seu impacto numa população; 5) ponderar os benefícios e inconvenientes de diferentes tipos de cruzamentos; 6) conhecer os princípios de avaliação genética e selecção de reprodutores, incluindo a selecção genómica; 7) familiarizar-se com a estrutura geral e organização de um programa de melhoramento genético; 8) avaliar em retrospectiva os resultados dos programas de selecção de várias espécies, perspectivando os desafios futuros; 9) familiarizar-se com as diferentes abordagens de conservação dos Recursos Genéticos Animais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students acquire the skills to: 1) recognize the importance of Animal Genetic Resources, and the need to ensure their safeguard; 2) identify the main single genes of importance in Animal Production and know how to manage them; 3) know the essential bases of Population Genetics, assessing the importance of factors that can affect the equilibrium of a population; 4) assess the degree of inbreeding of an individual and estimate its impact on a population; 5) appraise the benefits and drawbacks of different types of crossbreeding; 6) understand the principles of genetic evaluation and selection of breeding animals, including genomic selection; 7) become familiar with the general structure and organization of a breeding program; 8) evaluate in retrospect the results of selection programs in different species, assessing future challenges; 9) become familiar with different approaches aiming at the conservation of Animal Genetic Resources.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Domesticação e diversidade das espécies animais. Genética Mendeliana. Ferramentas moleculares. Genes simples de importância nas várias espécies. Genética de populações e quantitativa. Consanguinidade e parentesco. Cruzamentos. Modelo genético básico em selecção. Parâmetros genéticos. Estrutura e organização de um programa de melhoramento genético. Predição do mérito genético dos animais. Resposta esperada e observada à selecção. Selecção genómica. Associação entre caracteres. Programas de melhoramento genético nas diferentes espécies domésticas. Edição do genoma nos animais domésticos. Gestão e conservação da diversidade genética animal. Balanço dos programas de selecção nas várias espécies. Modificações epigenéticas. Desafios do futuro.

9.4.5. Syllabus:

Domestication and diversity of animal species. Mendelian genetics. Molecular tools. Single genes of importance in various species. Population and quantitative genetics. Inbreeding and relationship. Crossbreeding. Basic genetic model in selection. Genetic parameters. Structure and organization of a genetic improvement program. Prediction of the genetic merit of animals. Expected and observed response to selection. Genomic selection. Association between characters. Genetic improvement programs in different domestic species. Genome editing in domestic animals. Management and conservation of animal genetic diversity. Balance of the selection programs applied in various species. Epigenetic modifications. Future challenges.

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

Os conteúdos programáticos foram estabelecidos em função dos objetivos da unidade curricular e das competências que devem ser adquiridas pelos estudantes. Os conteúdos programáticos teóricos abarcam o conjunto de temas principais que se reúnem atualmente na Genética e Melhoramento dos Animais Domésticos, fornecendo aos estudantes conhecimentos fundamentais e contribuindo para a integração de conhecimentos pré-existentes (nomeadamente de Biologia Molecular, Genética e Estatística) que lhes permitam compreender e aprofundar a aplicação destes princípios no desenvolvimento e implementação de um programa de gestão e conservação da variabilidade genética animal. Os conteúdos práticos asseguram de forma realista uma abordagem pragmática das diferentes opções em termos de selecção e cruzamento, e da necessidade de gerir a consanguinidade da população, conferindo aos estudantes a capacidade de compreender e aplicar de forma crítica os conhecimentos e competências adquiridos.

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

The syllabus was established according to the objectives of the curricular unit and the skills that must be acquired by students. The theoretical program covers the set of main themes that are currently the foundations of Genetic Improvement of Domestic Animals, providing students with fundamental knowledge and contributing to the integration of pre-existing knowledge (namely of Molecular Biology, Genetics and Statistics) allowing them to understand and deepen the application of these principles in the development and implementation of a program for the management and conservation of animal genetic variability. The practical contents realistically ensure a pragmatic approach to the different options in terms of selection and crossbreeding, and the need to keep under control the inbreeding of the population, giving students the ability to understand and critically apply the acquired knowledge and skills.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas, os temas são apresentados formalmente, de uma forma indutiva, despertando o interesse e participação dos estudantes. Nas aulas práticas, os alunos resolvem problemas sobre os temas abordados e/ou discutem temas de actualidade que estejam relacionados com a Genética e Melhoramento Animal. Nas aulas práticas serão realizados questionários sobre os conteúdos abordados nas aulas teóricas e práticas e será realizado um trabalho de pesquisa e discussão contribuindo para 20% da nota final. O Exame final consta de questões teóricas e práticas que cobrem toda a matéria, contribuindo com 80% para a nota final, conjuntamente com a avaliação do trabalho de pesquisa, que contribui com 20%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes, the topics are formally presented, in an inductive way, attempting to bring-about the interest and participation of the students. In practical classes, students solve problems on the topics covered and/or discuss current topics related to Genetics and Animal Breeding. In practical classes, questionnaires will be carried out on the contents covered in theoretical and practical classes, and students are expected to write a research and discussion work, which will contribute with 20% of the final grade. The final exam consists of theoretical and practical questions that cover the entire subject, contributing 80% to the final grade, together with the evaluation of the research work, which contributes 20%.

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

Cada tópico terá um período reservado nas aulas práticas para resolução de problemas, incluindo a sua interpretação e enquadramento prático. As aulas práticas terão início com um período (~10 minutos) em que será apresentado e discutido um “Tema de actualidade”, que gere discussão sobre informação veiculada nos media, para ilustrar conceitos tratados nas aulas. Alguns destes tópicos incluem, por exemplo: ocorrência de patologias associadas com a selecção para a morfologia na espécie canina; expansão mundial dos bovinos a partir dos focos de domesticação; Filogenia e filogeografia: das espécies domésticas ao coronavírus; Edição do genoma: progresso científico vs. condicionalismos éticos e sociais; Diversidade genética na Holstein e no Lusitano: realidades diferentes com problemas idênticos. Espera-se que este formato estimule os alunos a pensar, de uma maneira mais informal, sobre os tópicos tratados nas aulas e ajude a promover uma maior aproximação aos objectivos de aprendizagem.

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

Each topic will have a period reserved in practical classes for problem solving, including its interpretation and practical framework. The practical classes will begin with a period (~10 minutes) in which a “Current topic” will be presented and discussed, generating discussion about information conveyed in the media, to illustrate concepts dealt with in class. Some of these topics include, for example: occurrence of pathologies associated with selection for morphology in the canine species; worldwide expansion of cattle from their focus of domestication; Phylogeny and phylogeography: from domestic species to coronavirus; Genome editing: scientific progress vs. ethical and social constraints; Genetic diversity in Holstein and Lusitano: different realities with identical problems. It is hoped that this format will encourage students to think, in a more informal way, about the topics covered in class and help to promote a closer approximation to the learning objectives.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Gama, L.T. 2022. Melhoramento Genético Animal (2ª Edição). Escolar Editora.
Khatib, H. (Ed.) 2015. Molecular and Quantitative Animal Genetics. Wiley Blackwell.
Oldenbroek, K., L. van der Waaij. 2015. Textbook Animal Breeding and Genetics for BSc Students. Centre for Genetic Resources and Animal Breeding and Genomics Group, Wageningen University and Research Centre.*

Anexo II - Gestão da Empresa**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Gestão da Empresa

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Business Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EG

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; TP-14

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Luis Manuel Bignolas Mira da Silva (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Conseguir que os alunos (1) conheçam as principais bases do conhecimento sobre gestão, (2) dominem e apliquem os principais conceitos e funções da gestão de organizações, (3) apreendam o significado das principais variáveis e demonstrações contabilísticas e financeiras, (4) dominem e apliquem as principais ferramentas de análise económica e financeira da empresa e (5) enquadrem os principais desafios que se colocam às organizações a médio e longo prazo.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To allow students (1) to know the most important knowledge concepts on management, (2) to learn and apply the basic management concepts and functions, (3) to learn the meaning of the most critical variables and accountancy and financial demonstrations, (4) to apply the main economic and financial analytical tools and (5) to conceive an analyse the main challenges faced by organisations in the medium and in the long term.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos introdutórios*
- 2. Cadeia de abastecimento, logística e aprovisionamento*
- 3. Gestão de recursos humanos*
- 4. A atividade económica e a contabilidade*
- 5. Análise económica e financeira*
- 6. O horizonte estratégico da gestão*
- 7. Ética, sustentabilidade e responsabilidade social*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Basic management concepts*
- 2. Supply chain, logistics and stocks*
- 3. Human resource management*
- 4. Economic activity and accountancy*
- 5. Economic and financial analysis*
- 6. Strategic management*
- 7. Ethics, sustainability and social responsibility*

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

Nesta unidade curricular pretende dar-se uma visão alargada dos conceitos básicos da gestão, contribuindo para a aprendizagem dos alunos numa área fundamental da sua formação enquanto engenheiros. Com esse objetivo, dividiram-se os conteúdos programáticos nas áreas consideradas mais relevantes, incluindo temas relacionados com a cadeia de valor, os recursos humanos, a análise económica e financeira, a contabilidade, a gestão estratégica, a ética, a sustentabilidade e a responsabilidade social. Esta visão alargada e abrangente permite ir ao encontro de todos os objetivos de aprendizagem propostos, fazendo com que os alunos apreendam e solidifiquem os conceitos básicos da gestão da empresa.

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

This curricular unit aims to provide a broad view of the basic concepts of management, contributing to student learning in a fundamental area of their training as engineers. To this end, the program was divided into the areas considered most relevant, including topics related to the value chain, human resources, economic and financial analysis, accounting, strategic management, ethics, sustainability and social responsibility. This broad and comprehensive view makes it possible to meet all the proposed learning objectives, making students understand and solidify the basic concepts of business management.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta unidade curricular são utilizadas metodologias que permitem aos alunos ter uma participação ativa e serem avaliados de forma contínua, a partir de trabalhos e exercícios e de um teste final. Os alunos realizam trabalhos de grupo e individuais, e fazem um teste final que complementa estes trabalhos na avaliação. Nas aulas participam convidados externos e os próprios alunos, na apresentação e discussão dos trabalhos. A avaliação é feita a partir dos trabalhos e do

teste final, nos seguintes moldes:

Realização de trabalhos práticos (P) e de teste final (T)

Classificação final = 0,7P+0,3T

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In this curricular unit, methodologies are used that allow students to have an active participation and to be evaluated on an ongoing basis, based on assignments and exercises and a final test. Students carry out group and individual assignments, and do a final test that complements these assignments in the evaluation. External guests and the students themselves participate in the classes, in the presentation and discussion of the work. The evaluation is based on the assignments and the final test, in the following way:

Conducting practical work (P) and final test (T)

Final classification = 0.7P+0.3T

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

Sendo uma unidade curricular que integra conceitos e matérias muito diversos, em que se pretende dar uma visão alargada da gestão das empresas, mas aprofundando simultaneamente alguns temas, é fundamental ter uma variedade de metodologias que se adequem às diferentes componentes. A participação de convidados externos permite ter esta visão abrangente e partilha de experiências, ajudando os alunos a entender as bases do conhecimento sobre gestão e a enquadrar e debater os principais desafios que se colocam às organizações a médio e longo prazo. Os trabalhos e exercícios, de grupo e individuais, contribuem para o domínio e aplicação dos conceitos e funções da gestão das organizações, para a aprendizagem sobre as principais variáveis e demonstrações contabilísticas e financeiras, e para o domínio e aplicação das principais ferramentas de análise económica e financeira. No conjunto, esta abordagem diversa permite que os alunos compreendam adequadamente as bases da gestão da empresa, aprofundando os conceitos e as matérias mais importantes nos trabalhos e exercícios que fazem ao longo do período letivo.

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

Being a curricular unit that integrates very different concepts and subjects, with the aim of providing a broad view of the management of businesses, but at the same time deepening some themes, it is essential to have a variety of methodologies that suit the different components. The participation of external guests allows for this comprehensive view and sharing of experiences, helping students to know the basis of knowledge about management and to frame and debate the main challenges facing organizations in the medium and long term. Group and individual assignments and exercises contribute to mastering and applying the concepts and functions of organizational management, to learn about the main accounting and financial statements and variables, and to mastering and applying the main tools of business economic and financial analysis. Altogether, this diverse approach allows students to understand the basics of business management, deepening the most important concepts and subjects in the assignments and exercises that are done throughout the academic period.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Christensen., "The Innovators Dilemma", HBR Press, 2016
- Godin., "This is Marketing", Penguin Books, 2018
- Nabais, C., "O meu livro de contabilidade", Plátano Editora, 2015
- Osterwalder and Pigneur., "Business Model Generation", Wiley, 2010
- Silva,F.G et al., "Formação Global em Gestão Agrícola-Módulo Planeamento", MADRP, 2006
- Sotomayor,A.M, Rodrigues,J., Duarte,M., "Princípios de gestão das organizações", Rei dos Livros, 2014

Anexo II - Higiene e Sanidade

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Higiene e Sanidade

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Health and Hygiene

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CVT

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-14; PL-14

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:*(Continuação de 9.4.4.)**Serão propostos programas de profilaxia, de controlo e de erradicação de doenças adequados aos estatutos sanitários dos efetivos ou de região, enquadrados nos condicionalismos de mercado, garantindo um produto de qualidade para os consumidores.**(Continuação de 9.4.5.)**Serão efectuadas deslocações a explorações pecuárias intensivas de suínos e de aves para observação de práticas de manejo sanitário.**Utilizar-se-ão técnicas de gestão técnico-económica da empresa pecuária, recorrendo-se a programas informáticos para interpretar dados, identificar as principais constrições da produção, listar intervenções correctivas e re-estabelecer metas que permitam garantir a viabilidade económica das explorações.**Como auxiliares do processo de tomada de decisão sanitária, utilizar-se-ão modelos económicos que permitam avaliar a relação custo-benefício da implementação de medidas correctivas***9.4.1.7. Observations:***(Continuation of 9.4.4.)**Will be proposed programs for the prophylaxis, control and eradication of diseases adjusted to the sanitary status of the herds or region, according to the market requests and guaranteeing a quality product for the consumers.**(Continuation of 9.4.5.)**Will be also made visits to herds dedicated to the intensive production of pigs and poultry for observation of their sanitary management practices.**Will be used techniques of technical-economical management, using informat programmes for interpretation of data, identify the main production shortcomings, listing of correction measures and re-establish goals that allow to guarantee the economical health of the farm.**Complementary to the process of taking sanitary decisions, will be used economical models that allow to evaluate the cost-benefit relation in the implementation of the corrective measures.***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Fernando Jorge Silvano Boínas (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***José Augusto Farraia e Silva Meireles (14 horas)**Mário António Pereira da Silva Soares de Pinho (14 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Objetivos Gerais:**Iniciar os estudantes em conceitos básicos sobre doenças infecciosas, parasitárias e metabólicas e nos métodos mais frequentemente aplicados à higiene e à sanidade animal em explorações pecuárias de bovinos, pequenos ruminantes, suínos, aves e coelhos.**Promover a capacidade profissional de integrar e de coordenar equipas multidisciplinares na área da sanidade e produção das populações animais.**Objetivos Específicos:**Melhorar a aptidão do estudante na identificação e na correção dos pontos críticos que afetem a biossegurança das explorações, contribuindo, desta forma, para melhorar a produtividade, a rentabilidade, o bem-estar animal e redução do risco zoonótico.**Serão avaliados os pontos críticos e as práticas de manejo hígio-sanitário, utilizadas em sistemas de produção, com maior incidência no regime intensivo onde a pressão de produção e a biossegurança são mais relevantes.**(Continua em 9.4.1.7.)***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***General Objectives**To initiate the students on the basic concepts of infectious, parasitic and metabolic diseases and on the methods more frequently applied to hygiene and animal health in herds of bovine, small ruminants, poultry and rabbits.**To promote the professional capacity to integrate and coordinate multidisciplinary teams on the subject of health and production of animal populations.**Specific Objectives**To improve the capacity of the student on the identification and correction of the critical points that affect the biosecurity of the herds, contributing, in this way, to improve the productivity, profitability, the animal welfare and to reduce the zoonotic risk.**Are going to be evaluated the critical points and the health & Hygiene management practices, used in production systems, with greater incidence in the intensive production systems where the pressure of production and biosafety are more relevant.**(Continues in 9.4.1.7.)*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Ensino Teórico:*

O programa incidirá sobre conceitos básicos de Patologia, Microbiologia, Parasitologia, Imunologia e Epidemiologia para compreender as estratégias de Higiene e Sanidade aplicadas a animais de espécies com interesse pecuário. Serão avaliadas as boas práticas de biossegurança e de manejo hígido-sanitário, aplicado às várias espécies animais, referenciando-se aspectos particulares de alguns sistemas, com uma vocação produtiva especializada. Serão sempre consideradas, prioritariamente, as fases da produção em que o animal esteja sujeito a um stress acrescido e à forma de o minimizar.

Ensino Prático:

Incidirá, sobre estudos de caso dos principais programas sanitários nacionais e regionais e sobre alguns sistemas de produção animal relevantes. Serão efectuadas aulas de campo de grupos de 5/7 alunos com acompanhamento de equipas veterinárias na execução dos programas sanitários de Tuberculose, Brucelose e Leucose.

(Continua em 9.4.1.7.)

9.4.5. Syllabus:*Theoretical Classes*

The programme will be focusing the basic concepts of Pathology, Microbiology, Parasitology, Immunology and Epidemiology to understand the strategies of Health and Hygiene applied to production animals.

Will be evaluated the good practices of biosafety and health and hygiene management applied to several animal species, referencing particular aspects on some specialized production systems. Will always be considered, typically, the phases of production in which the animals are subjected to an increased stress and the procedures applied to minimizing it.

Practical Classes

These classes will focus on case studies of the main national and regional sanitary programmes and about some relevant animal production systems. Will be carried out with field classes with 5/7 students accompanying veterinary teams on performing the eradication programmes for bovine tuberculosis, bovine leucosis and brucellosis of bovine and small ruminants.

(Continues in 9.4.1.7.)

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

Os conteúdos programáticos foram delineados em função dos objetivos a atingir, das competências a adquirir e do desenvolvimento progressivo de um raciocínio baseado no conhecimento científico atual e treinado para enquadrar, analisar e resolver problemas dos diversos cenários das Ciências Zootécnicas. Nesta lógica formativa, pretende-se com os conteúdos programáticos da componente teórica que o estudante amplie a sua bagagem científica para poder interpretar os fenómenos e mecanismos biológicos em que se baseia a Higiene e Sanidade e propor soluções para os problemas colocados. Já na componente prática, os conteúdos programáticos convergem para que o estudante adquira competências para realizar com proficiência os procedimentos desta temática, garantindo que seja capaz de selecionar de forma crítica a metodologia mais adequada a cada situação ou de adaptar o seu procedimento padrão face a situações diferentes das habituais.

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

The program of this subject was designed according to the goals previously delineated, the skills to acquire and the progressive development of a way of thinking /reasoning by the students, based on current scientific knowledge. With this in mind, the students will get trained to analyze and solve problems in the various scenarios and frameworks of Zootechnical Sciences. Under this formative reasoning, it is intended that the theoretical component of the program will allow the students to expand their scientific knowledge in order to interpret the biological phenomena and mechanisms on which the Health and Hygiene is based and propose solutions to their specific problems. Under the practical component, the program aims to equip the students with the skills to perform proficiently the procedures of this subject, ensuring that they are able to select critically the most appropriate methodology for each situation and/or adapt its standard procedure to unusual situations.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A componente T da UC recorre à exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas, incluindo exibição de fotografias e projeção de filmes, c/ objetivo de propor ao aluno uma linha de orientação de ensino-aprendizagem, focada nos aspetos nucleares, estimuladora da curiosidade científica e nas suas aplicações práticas. A interação/discussão de aspetos mais complexos/multifatoriais são encorajadas

As aulas TP baseiam-se na exposição/discussão/resolução de casos práticos

Componente P será realizada em laboratórios/estábulo equipados para o ensino-aprendizagem das temáticas desta UC. Procura-se que os alunos façam (hands on) as técnicas principais e assistam à execução/demonstração das técnicas complementares, para além de adquirirem e consolidarem noções de boas práticas laboratoriais.

Realização/apresentação/discussão (colectiva/individual) do trabalho prático

Avaliação

componente T: exame escrito com questões de resposta rápida

componente P: exame escrito (resolução de problemas)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching the T component of H&H makes use of oral presentations, supported by computerized means, including the displaying of photographs and film projection, offering the student a comprehensive learning guideline, focused on the core aspects, stimulating scientific curiosity and on their practical applications. The interaction/discussion of more complex/multifactorial aspects are encouraged as ways of consolidating and deepening the knowledge

The TP/P classes are based on the exhibition, discussion and resolution of practical cases (case-based learning)

The P component will be held on laboratories/stables equipped for the teaching and learning of the themes of this subject. Execution, presentation and discussion of practical work Participation in research activities/projects and mention to the latest research findings Assessment T component: written examination including short P component: written examination in which students solve problems

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

As competências cognitivas são desenvolvidas através da exposição participativa, estudo orientado, na discussão de casos, etc.

Procura-se que os estudantes entendam que o conhecimento de qualquer tema é dinâmico, descobrindo a sua evolução, o seu estado atual e as perspetivas do seu desenvolvimento, estimulando a sua curiosidade pela investigação e criando a consciência da necessidade de uma atualização permanente. A incorporação na aprendizagem de intervenções em situações reais promove o conhecimento de boas práticas, o reconhecimento da importância de uma base teórica sólida para se intervir de modo eficiente na prática e a percepção de que a formação/atualização profissional é um processo contínuo com um forte contributo da reflexão pessoal.

As competências práticas são adquiridas em aulas com grupos de 5-7 alunos, sempre sob a supervisão de docente(s), no laboratórios/estábulo da FMV/ULisboa e também em explorações de ruminantes, suínos e aves. Estas aulas são geralmente iniciadas por uma demonstração pelo docente do procedimento/técnica que se pretende transmitir, do seu fundamento teórico e aplicação prática, seguindo-se um período de treino em que os estudantes realizam esse procedimento/técnica sob supervisão. O conhecimento da fundamentação teórica, da indicação e da oportunidade para a sua aplicação são fundamentais para a correta avaliação/diagnóstico do problema e para a sua resolução, conferindo ao estudante não só a capacidade para realizar o procedimento/técnica mas também a capacidade para a modificar perante situações novas.

As metodologias de avaliação de conhecimentos e de competências adotadas pretendem promover a aquisição de conhecimentos de modo ativo, sequencial e dinâmico, no qual as competências são consolidadas pela aplicação dos conhecimentos adquiridos nas aulas práticas e teórico-práticas e pela apresentação e análise crítica de temas relevantes no âmbito da unidade curricular, num sistema de fórum ou de discussão em grupo.

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

Cognitive skills are developed through participative presentations, self-directed learning, case-based learning, etc.

Students should understand that the knowledge of any subject is dynamic, discovering its evolution until its present state and its future perspectives of improvement, stimulating their curiosity for research and being aware of the need of a continuous update. The integration in the learning process of real situations promotes the knowledge of good practices, the recognition of the importance of a sound theoretical basis to efficiently intervene in practice and the perception that training / professional update is an ongoing process, with a strong contribution of personal thinking.

Practical skills are trained and acquired in classes with groups of 5-7 students, always under the supervision of a lecturer (s), in laboratories / stables of FMV-ULisboa and also in herds of ruminants, pigs and poultry. These classes are usually initiated by a demonstration of the procedure / technique by the lecturer, the explanation of its theoretical basis and practical application, followed by a period of training in which students perform the procedure / technique under supervision. The knowledge of the theoretical basis, the indication and the opportunity for its implementation are essential for the correct evaluation / diagnosis of the problem and its solution, giving the student the ability not only to perform the procedure / technique but also the skill to change it in face of new situations.

The methodologies for the assessment of knowledge and skills adopted aims to promote the acquisition of knowledge in a sequential and dynamic way, in which the skills are consolidated by applying the acquired theoretical knowledge in practical and theoretical-practical classes, and through the presentation and critical analysis of relevant topics, in the context of the subject and in a discussion group system.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Documentos da autoria da equipa docente, disponibilizados na plataforma Moodle. Herd Health Food Animal Production Medicine, 3rd Ed. (O. M. Radostits, 2001)

Anexo II - Instalações Pecuárias

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Instalações Pecuárias

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Animal Buildings

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-28

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Rui Marçal Campos Fernando (1 hora)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***João Rui Rolim Fernandes Machado Lopes (55 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Adquirir noções sobre materiais e técnicas de construção de edifícios. Estudar o condicionamento ambiental em instalações pecuárias para que os alunos possam conceber e projectar sistemas e equipamentos para o controlo do ambiente das instalações pecuárias, nomeadamente de ventilação, aquecimento, arrefecimento e iluminação. Analisar as características e o dimensionamento das instalações pecuárias e complementares, e soluções para o manejo dos efluentes, por forma a que os futuros diplomados possam dirigir essas explorações e projectar este tipo de construções, integrados em equipas multidisciplinares de projecto.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To acquire basic knowledge on building materials and construction techniques. To study environmental control in livestock buildings in order to evaluate and design systems and equipments for ventilation, heating, cooling, and lighting. To analyse the main characteristics, lay-out and dimensioning of buildings for animal production, for milk production, and waste handling and storage, to allow its efficient management and design.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Materiais e técnicas de construção para instalações pecuárias: fundações, pavimentos, paredes e coberturas. Necessidades ambientais das diversas espécies. Condicionamento ambiental em instalações para animais: balanços térmicos e de massa, psicrometria, ventilação, aquecimento, arrefecimento, iluminação natural e artificial. Fases e peças constituintes de um projecto. Licenciamento de instalações pecuárias e ambiente. Planeamento do assento de lavoura. Características, concepção e dimensionamento de equipamentos e de instalações pecuárias para: bovinos de leite, salas de ordenha, bovinos de carne, suínos, ovinos, caprinos, frangos de carne, galinhas poedeiras e coelhos. Alojamento e bem-estar animal. Instalações e equipamentos para a conservação de forragens verdes e de forragens secas. Instalações e equipamentos para o manejo, armazenagem, tratamento e distribuição de dejectos.

9.4.5. Syllabus:

Materials and building techniques for animal buildings: foundations, floors, walls and roofs. Environmental requirements for animal production. Environmental control: thermal insulation, thermal and mass balances, psychrometric processes. Equipment and design of ventilation, heating, cooling and lighting systems. Farmstead planning, phases and documentation for a building project. Characteristics, dimensioning and design of buildings and equipment for housing dairy cows, milking parlours, beef cattle, sheep and goats, pigs, broilers, laying hens and rabbits. Buildings and equipment to store silage and hay. Equipment and buildings to handle, store and treat animal waste.

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

Aquisição de conhecimentos sobre os principais materiais e técnicas de construção referentes a instalações pecuárias. O estudo aprofundado das principais questões de condicionamento ambiental em instalações pecuárias, e a resolução prática de problemas habilitam os alunos a conceber e projectar sistemas e equipamentos para o controlo do ambiente das instalações. A análise das instalações para o alojamento das principais espécies pecuárias e de outras instalações complementares, como silos ou instalações para o manejo e armazenagem de efluentes, permitem que os futuros diplomados possam dirigir as explorações pecuárias e que possam vir a dimensionar e conceber este tipo de construções, integrados em equipas multidisciplinares de projecto.

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

Knowledge acquisition of building materials and construction techniques. The detailed study of environmental control in livestock buildings and the resolution of practical problems enable the students to conceive and design systems and equipment for ventilation, heating, cooling, and lighting. The analysis of the main characteristics, lay-out and dimensioning of the different type of buildings for animal production, for milk production, and waste handling and storage, will allow them in the future to manage animal farms and to design animal buildings and equipment integrated in a multidisciplinary design team.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas dividem-se numa primeira parte teórica em que se efetua a exposição dos conceitos teóricos, recorrendo-se a apresentações PowerPoint complementadas com a utilização do quadro para demonstrações e incluindo a apresentação de figuras, fotografias e desenhos técnicos, de materiais, equipamentos e instalações pecuárias ou complementares. É encorajada a interação e discussão com os alunos sobre os assuntos apresentados. A segunda parte da aula de carácter prático, incide sobretudo na resolução de problemas práticos e na análise de materiais e equipamentos. É efetuada uma visita de estudo a uma exploração pecuária em complemento das aulas teóricas e práticas. A avaliação é feita através de avaliação contínua com a realização de dois testes escritos para dispensa do exame final ou através de exame final escrito sobre toda a matéria. Todas as avaliações são constituídas por uma parte teórica e outra prática. A frequência à UC é obtida através da presença mínima em 70% das aulas.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are divided into a theoretical first part where the theoretical concepts are exposed, using PowerPoint presentations complemented with the use of the writing board for demonstrations. During the classes figures, photographs and technical drawings of materials, equipment and livestock buildings are presented. Interaction and discussion with students about the subjects presented are encouraged. The second part of the class focuses mainly on the resolution of practical problems and in the analysis of materials and equipments. A study visit to a livestock farm is carried out in addition to the theoretical and practical classes.

The individual evaluation is made through continuous evaluation consisting of two written tests or through final written examination at the end of the semester. All evaluations consist of a theoretical and a practical part. The frequency at UC is obtained through the presence of at least 70% of classes.

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

Nas aulas teóricas faz-se a exposição dos conceitos teóricos, a demonstração dos métodos de cálculo e a descrição das aplicações práticas permitindo aos alunos adquirir os conhecimentos de base relativos a materiais e técnicas de construção, a equipamentos e a instalações pecuárias, que permitam aos futuros Engenheiros gerir o seu funcionamento assim como participar no projeto deste tipo de instalações.

Nas aulas práticas realiza-se a resolução de exercícios de cálculo permitindo aos alunos adquirir competências ao nível da conceção e dimensionamento de equipamentos para controlo do ambiente das instalações pecuárias.

Na visita de estudo a uma exploração pecuária pretende-se que os alunos observem os diferentes tipos de instalações e soluções construtivas adoptadas, assim como os equipamentos de controlo ambiental utilizados, de forma a consolidar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas aulas através da análise crítica de exemplos concretos. Nas aulas e visitas de estudo é incentivada a participação dos alunos, realizando-se a discussão de diversos temas procurando-se desenvolver o espírito crítico dos alunos assim como a análise de problemas complexos estimulando as capacidades no domínio da engenharia.

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

In the theoretical classes, theoretical concepts are presented, including the demonstration of the calculation methods and the description of practical applications, allowing the students to acquire the basic knowledge relative to livestock buildings, materials and construction techniques and equipments allowing the future Engineers to manage their operation as well as to participate in the design of this type of buildings or equipments.

In the practical classes, the calculation methods are practiced through the resolution of exercises, allowing the students to acquire skills in the design of equipment for the environmental control of livestock buildings.

In the study visit to a livestock farm, students are expected to observe the different types of animal buildings and constructive solutions adopted, as well as the environmental control systems used, in order to consolidate the knowledge acquired in the theoretical and practical classes through the critical analysis of concrete examples. Students' participation in the classes and study visits is encouraged with the discussion of several topics in order to develop the students' critical spirit as well as the analysis of complex problems stimulating the capacities in the field of engineering.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Albright, L.D., 1990. Environmental Control for Animal and Plants. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan, 453 p.

Carbó, C.B. (coord.), 1997. Monografia I. Alojamentos e Instalaciones (I). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 344 p.

Carbó, C.B. (coord.), 1998. Monografia II. Alojamentos e Instalaciones (II). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 416 p.

Carbó, C.B., Caballero, M.T., 2007. Vacuno de Leche de Alta Producción (V.L.A.P.). Sus Alojamentos e Instalaciones. Editorial Euroganaderia, España, 254 p.

ITP, 2000. Memento de l'Éleveur du Porc. Institut Technique du Porc, Paris, 374 p.

Lindley, J.A. and Whitaker, J.H., 1996. Agricultural Buildings and Structures. ASAE, St. Joseph, 636 p.

Meneses, J.F., 2014. Tabelas: Instalações Pecuárias e Instalações Agrícolas e Condicionamento Ambiental. DCEB, ISA, Associação dos Estudantes de Agronomia, Lisboa.

MWPS, 1997. Livestock Waste Facilities Handbook. MidWest Plan Service, Iowa State University, Iowa.

Anexo II - Introdução à Ciência e Organização de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução à Ciência e Organização de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Data Organization and Data Science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CCCI

9.4.1.3. Duração:*Trimestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***84***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-7; TP-21***9.4.1.6. ECTS:***3,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Rui Paulo Nóbrega Figueira (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Nesta UC pretende-se que os alunos contactem com problemáticas associadas à estruturação de dados em contexto de resolução de problemas e, simultaneamente, que dominem as funcionalidades das folhas de cálculo, de forma a poderem utilizá-las autonomamente quer noutras UC do curso quer num contexto profissional.

Após a conclusão desta UC, espera-se que os alunos:

- *dominem os princípios de organização de dados que possibilitam o seu processamento automático e a sua re-utilização;*
- *utilizem as funcionalidades das folhas de cálculo para processamento de dados de forma criativa e eficiente;*
- *saibam integrar dados tabulares provenientes de fontes diversas;*
- *saibam utilizar dicionários de dados;*
- *criem e organizem os seus próprios conjuntos de dados de forma eficaz.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course is intended for students to be in touch with problems related to data structuring in a problem solving context and, simultaneously, to allow them to learn the functionalities of spreadsheets, so that they can use them autonomously in other course units or in a professional context.

On completion of this course the learner should be able to:

- *apply the principles of data organization that enable their automatic processing and reuse;*
- *creative and efficient use of spreadsheet functionality for data processing;*
- *know how to integrate tabular data made available by different data providers;*
- *know how to use data dictionaries;*
- *effectively create and organize their own data sets.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Princípios elementares de organização de dados tabulares.*
- 2. Funcionalidades das folhas de cálculo: operadores aritméticos e relacionais, funções intrínsecas (e.g., para Estatística Descritiva, cruzamento de tabelas), fórmulas básicas e avançadas – referências relativas, absolutas e mistas, locais e externas (noutras folhas e/ou noutros ficheiros ou serviços WEB), produção de gráficos.*
- 3. Pesquisa e acesso a conjuntos de dados disponíveis na WEB (e.g. fontes oficiais e similares).*
- 4. Integração de dados provenientes de fontes diversas.*
- 5. Re-utilização de dados e meta-dados - normas.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Elementary principles of tabular data organization.*
- 2. Spreadsheet functions: arithmetic and relational operators, intrinsic functions (e.g., for descriptive statistics, table linking), basic and advanced formulas - relative, absolute and mixed, local and external references (in other spreadsheets and/or other files or web services), graphics representations.*
- 3. Search and access to data sets available on the WEB (e.g. official sources and similar).*
- 4. Integration of data available from different providers.*
- 5. Re-use of data and metadata - standards.*

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

Nas áreas da engenharia agronómica, florestal, alimentar, do ambiente e, em geral, das ciências biológicas, as abordagens quantitativas são essenciais. Os dados, quando adequadamente utilizados, podem contribuir para a compreensão dos fenómenos e para melhores tomadas de decisão.

O domínio dos princípios de organização de dados que possibilitam o seu processamento automático e a sua re-utilização, incluindo a utilização de dicionários de dados, está relacionado com os conteúdos 1, 4 e 5.
A capacidade de utilização das funcionalidades das folhas de cálculo para processamento de dados de forma criativa está relacionada com o conteúdo 2.
A capacidade de integrar dados tabulares provenientes de fontes diversas está relacionada com os conteúdos 2, 3 (com exemplos melhores e menos bons) e 4.
A totalidade dos conteúdos lecionados permitirá que os alunos adquiram competências para criar e organizar de forma eficaz os seus próprios conjuntos de dados.

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

In the areas of agricultural, forestry, food, environmental engineering and, in general, the biological sciences, quantitative approaches are essential. When properly used, data can contribute to understand phenomena and to better decision-making.
Mastering the principles of data organisation that allow automatic processing and re-use of data, including the use of data dictionaries, is related to contents 1, 4 and 5.
The capability to use spreadsheet functionalities for data processing in a creative way is related to content 2.
The ability to integrate tabular data from different sources is related to contents 2, 3 (with better and less good examples) and 4.
The totality of the course will enable students to achieve the skills to effectively create and organise their own datasets.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia será essencialmente prática utilizando como ferramenta informática a folha de cálculo. Os alunos serão confrontados com vários problemas de dificuldade crescente e caracterizados por envolverem o tratamento de dados em volume variável e requerendo processamentos de tipos diversos (desde os mais elementares aos mais complexos).
Aulas teóricas (7h): Apresentação geral de conceitos e princípios, discussão de problemáticas, exemplos de soluções gerais.
Aulas teórico-práticas (21h): Exercícios práticos de aplicação e consolidação dos conceitos apresentados nas aulas teóricas e sua complementação e aprofundamento num contexto de resolução de problemas, em salas de aula equipadas com computadores.
Trabalho independente do aluno (56h): Resolução de problemas combinando os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e teórico-práticas.
Avaliação: Exame (50%) e 2 trabalhos práticos (50%)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology will be essentially hands-on, using spreadsheets as a computer tool. Students will be challenged by several problems of increasing difficulty, involving the processing of data in variable volume and requiring different types of processing (from the most elementary to the most complex).
Theoretical classes (7h): General presentation of concepts and principles, discussion of problems, examples of general solutions.
Theoretical-practical classes (21h): Practical exercises of application and consolidation of concepts presented in theoretical classes and their complementation and enhancement in a context of problem solving, in computer labs.
Independent student work (56h): Problem-solving combining the knowledge learned in the theoretical and theoretical-practical classes.
Assessment: Exam (50%) and 2 assignments (50%)

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

O objectivo último de aprendizagem é dotar o aluno de capacidade para autonomamente criar e estruturar conjuntos de dados, maioritariamente numéricos mas não só, que possam ser objecto de tratamento automático (numa 1ª fase recorrendo a folhas de cálculo, depois, numa outra UC, recorrendo a uma linguagem de programação). Assim, a metodologia privilegia a prática de resolução de problemas pelos próprios alunos, recorrendo a diferentes contextos e funcionalidades. Pretende-se, pela acumulação de experiências, potenciar a capacidade de adaptação a novas situações e de resolução de problemas envolvendo conjuntos de dados diversos, alicerçada num conjunto de princípios genéricos de organização de dados.

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

The main goal is to provide students with the skills to autonomously create and structure data sets, mostly numerical but not only, designed to be automatically processed (in a first phase using spreadsheets, then, in another course, using a programming language). Thus, the methodology relies on the practice of problem solving by the students themselves, using different contexts and functionalities. It is intended, through the accumulation of experiences, to enhance the ability to adapt to new situations and to solve problems involving various data sets, based on a set of generic principles of data organization.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Manual do software a utilizar.
Q. Ethan McCallum (2012) Bad Data Handbook: Cleaning Up The Data So You Can Get Back To Work. ISBN: 978 1449321888
Karl W. Broman & Kara H. Woo (2018) Data Organization in Spreadsheets, The American Statistician, 72:1, 2-10. DOI: 10.1080/00031305.2017.1375989
Panko, R. R. (1998). What We Know About Spreadsheet Errors. Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC), 10(2), 15–21. <https://doi.org/10.4018/joeuc.1998040102>
Chapman AD (2005) Principles of Data Quality. Global Biodiversity Information Facility. <https://doi.org/10.15468/doc.jrgg-a190>

Anexo II - Morfologia e Aptidão Animal**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Morfologia e Aptidão Animal***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Animal Morphology and Fitness***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CAL***9.4.1.3. Duração:***Trimestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***84***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-14; TP-14***9.4.1.6. ECTS:***3,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João Pedro Bengala Freire (10 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Madalena dos Santos Lordelo (4,5 horas)**Fernando Ribeiro Alves Afonso (4,5 horas)**Rui José Branquinho de Bessa (4,5 horas)**Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira (4,5 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Apreciação e avaliação do exterior dos animais.**Estimativa da idade dos equinos, bovinos e caprinos através da dentição.**Conhecimento dos ciclos biológicos e produtivos das espécies pecuárias.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Identify and analyze the morphology of Livestock.**Estimate the age of equine, bovine and goats from teeth formulas.**Knowledge about biological and productive cycles of livestock.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***Morfologia externa e identificação animal: Nomenclatura das regiões do exterior dos animais, tipos e classificação das estruturas anatómicas de cobertura da pele, métodos de estimar a idade, métodos, sistemas e legislação de identificação animal**Recursos genéticos, aptidões funcionais e principais sistemas de produção: Equinos, Bovinos, Ovinos e caprinos, Suínos, Aves e Peixes.***9.4.5. Syllabus:***Domestic animals: morphology, function and productive cycles.**Morphology and animal identity: Different parts of animal exterior, types and classification of animal colors, methods to estimate animal age, systems and legislation about animal identity.**Genetic resources, function and production systems: Equines, Bovines, Sheep and Goats, swine, poultry and fishes.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***A apreciação e avaliação do exterior dos animais são feitas através da nomenclatura das regiões do exterior dos animais, tipos e classificação das estruturas anatómicas e de cobertura da pele.**A estimativa da idade dos equinos, bovinos e caprinos é feita com base no estudo da dentição. A discussão dos sistemas e*

da legislação de identificação animal permitirá cimentar o conhecimento sobre o exterior dos animais e a estimativa da idade.

O conhecimento sobre ciclos biológicos e produtivos das espécies pecuárias é transmitido para as principais espécies pecuárias (equinos, bovinos, ovinos e caprinos, suínos, aves e peixes) em articulação com as aptidões funcionais.

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

The identity and analysis of the morphology of Livestock is made by study of the different parts of animal exterior, types and classification of animal colors.

The estimate the age of equine, bovine and goats is made from the teeth formulas. Moreover the study of the systems and legislation about animal identity are used to complement the knowledge about the morphology and age of livestock.

Knowledge about biological and productive cycles of livestock is made for the different animal species: Equines, Bovines, Sheep and Goats, swine, poultry and fishes.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Teste.

Realização de fichas temáticas

Exame final

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written Global examination.

Written and oral presentation of a specific topic

Final exam

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

As aulas de contacto directo com os alunos, complementadas com as visitas de estudo e as fichas temáticas realizadas pelos alunos permitem que sejam alcançados os objectivos de aprendizagem.

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

The classes with direct contact with the students, complemented with the visit to livestock units and the individual work done by the students are coherent and allow to achieve the learning outcomes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apontamentos elaborados para os objetivos da disciplina e conteúdo dos módulos. , n/a, n/a,

The Science of Animal Husbandry. Ed. Reston – Prentice Hall, Englewood. N. Jersey – USA. , Blakely, J., Bade, D.H.,, 1990,

Anexo II - Nutrição Animal

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Nutrição Animal

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Animal Nutrition

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-35; TP-21

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

André Martinho de Almeida (10 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Maria Inês Alves de Carvalho Martins Carolino (46 horas)

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

- *ser capaz de fazer uma análise crítica a um boletim de análises dos alimentos*
- *conhecer as diferenças de capacidade digestiva e de utilização digestiva dos alimentos pelas diferentes espécies*
- *conhecer de forma crítica as diferentes formas de valorizar do ponto de vista energético os alimentos para as diversas espécies animais*
- *saber diferença entre despesas e necessidades energéticas;*
- *saber estimar as despesas e as necessidades energéticas assim como os principais factores de variação destas*
- *saber estimar o valor energético dos alimentos para as diversas espécies*
- *saber as diferenças na valorização azotada dos alimentos para monogástrico e ruminantes*
- *saber expressar as necessidades azotadas para as diferentes espécies de interesse zootécnico*
- *saber estimar o valor azotado dos alimentos para ruminantes*
- *conhecer as diferenças de importância dos macro e micro nutrientes minerais e das vitaminas lipó e hidrossolúveis para monogástricos e ruminantes*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After passing this course the student should be able

- *to make a critical analysis of a certificate of feed analysis*
- *to know the differences in digestive capacity and digestive utilization of feed by different animal species*
- *to know critically the different ways to express the energetic value of feeds for different animal species*
- *to know the difference between energy expenses and energy requirements*
- *to estimate energy requirements and factors affecting the utilisation of energy*
- *to know estimate the energy value of feed for monogastrics and ruminant animals*
- *to know the differences in measures of protein quality for monogastric animals and for ruminant animals*
- *to estimate protein requirements for monogastric animals*
- *to estimate the nitrogen value of feeds for ruminants*
- *to know the differences in importance of macro and micro nutrients minerals and fat-soluble and water soluble vitamins for monogastric and ruminant*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Nutrição Animal

Análise dos alimentos: fundamentos e estudo crítico. Utilização dos alimentos

Energética Alimentar. Medida da energia do metabolismo. Métodos de avaliação e fundamentos.

Despesas energéticas dos animais.

A utilização da energia dos alimentos: etapas de degradação da energia dos alimentos - importância e variação em função da espécie e do alimento

Sistemas de valorização energética e aplicação para várias espécies: Seus fundamentos e análise crítica

Alimentação Azotada. As despesas azotadas dos animais

O azoto nos alimentos

Alimentação Azotada aplicada aos monogástricos. Utilização digestiva e metabólica - factores de variação. Valor azotado das proteínas alimentares - métodos de apreciação

Alimentação azotada aplicada a ruminantes. Utilização digestiva e factores de variação. Sistemas de valorização azotada dos alimentos. Análise e comparação dos diversos alimentos como fonte azotada para os ruminantes

Breve introdução à Alimentação Mineral e Vitáminica

9.4.5. Syllabus:

Introduction to Animal Nutrition

Feed analysis: fundamentals and critical study. Utilization of feeds

Feed energy. Measurement of energy metabolism. Methods for measuring heat production and energy retention.

Energy expenditure

The use of energy from feeds: stages of degradation of energy from feed: importance and variation according to the species and feed

Evaluation of feeds: systems for expressing the energy value of feeds and the energy requirements of animals - application to various species: basis and critical analysis

Protein requirement of animals

Nitrogen compounds of feeds

Measures of feed protein quality for monogastric animals. Digestive and metabolic utilization

Measures of protein quality for ruminant animals

Evaluation of feeds : systems for expressing the N value of feeds and the N

requirements of animals - application to various species: basis and critical analysis of protein systems

Brief introduction to mineral and vitamin nutrition

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

Os conteúdos programáticos apresentados são a sequência clássica das bases da nutrição animal e que permitem atingir os objectivos da aprendizagem propostos. A apresentação e discussão dos temas indicados ao longo do semestre e que se encontram profundamente interligados vão permitir que os conceitos sejam progressivamente apreendidos e consolidados. A aplicação dos diferentes sistemas de valorização energética e dos sistemas de valorização azotada às diferentes espécies permite uma visão global interligada do conteúdo programático proposto para esta unidade curricular.

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

The contents presented are the classic sequence of the bases of animal nutrition and help to achieve the learning objectives proposed. The presentation and discussion of the themes identified throughout the semester and are deeply intertwined will allow the concepts to be progressively seized and consolidated. The application of different systems of energy and application of different nitrogen systems for different species allows an interconnected global view of the proposed syllabus for this course.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas de Nutrição Animal desenrolar-se-ão com apresentação teórica do tema da aula de acordo com o programa, seguida de exemplos e de exercícios de aplicação. Estes exercícios são realizados no início em conjunto e posteriormente em grupos de alunos com a assistência e orientação do professor

Os exercícios efectuados têm como objectivo a melhor compreensão da matéria leccionada c/ aplicação prática dos temas desenvolvidos teoricamente.

Os alunos são avaliados em avaliação contínua ou por exame. Em avaliação contínua realizam 2 frequências e um trabalho teórico prático sobre análise de alimentos. Cada Frequência vale 40% do valor final da nota. O trabalho TP vale 20% do valor final da nota por avaliação contínua. O aluno necessita de um mínimo de 8 em todas as componentes da avaliação contínua e de uma média de 9.5 valores para ter aproveitamento. Caso tenha nota inferior a 8 numa das componentes ou média inferior a 9.5, terá de ter aproveitamento (mín 9.5) no exame para aprovar à UC

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lessons of UC Animal Nutrition will be unfolding with theoretical presentation of the theme of the lesson according to the program, followed by examples and exercises. At the beginning these exercises are performed together and later the exercises are performed in groups of students with the assistance and guidance of the teacher

Exercises carried out are aimed at better understanding the theoretical subject.

The student needs a minimum of 8 in all components of continuous assessment and an average of 9.5 values to be successful. If they have a grade lower than 8 in one of the components or an average lower than 9.5, they will need a minimum classification of 9.5 in order to pass the UC.

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

Os conhecimentos básicos de nutrição animal e a sua consolidação são estimulados pela discussão aberta na exposição dos temas teóricos. Estes são posteriormente apresentados sobre a forma de exercícios que pretendem exemplificar várias possíveis situações práticas. A discussão dos resultados obtidos permite fazer a ponte entre os conceitos teóricos e a sua aplicação prática e consequentemente permite a solidificação dos conceitos teóricos; e permite estimular a análise crítica de resultados que se vão obtendo durante a sua execução.

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

Basic knowledge of animal nutrition and its consolidation are stimulated by exposure and an open discussion of theoretical matter. This is then displayed on the form of exercises that are meant to exemplify several possible practical situations. The discussion of the results obtained allows to bridge the gap between theoretical concepts and their practical application and thus allows solidification of theoretical concepts. The analysis of results obtained during execution will be allows stimulate the critical analysis from the students

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan, C.A., Sinclair L.A., Wilkinson R.G, (2011) Animal Nutrition. Pearson Education Limited, England, 7 Ed

Cheeke P.R., 2004. Applied Animal Nutrition Feeds and Feeding. (Na BISA 1ª edição de 1991 - Macmillan Publishing Company, NY. USA

Pond W.G., Church D.C., Pond K.R. Schoknecht P.A. 2005. Basic animal nutrition and feeding: 5th edn. Wiley and Sons,, New York

Blas, C. de, Gonzalez, G., Argamenteria, A., 1987. Nutrition y Alimentation del Ganado. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 451 pp.

Anexo II - Pastagens e Forragens**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Pastagens e Forragens

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Pastures and Forages

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ASP

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:*T-28; PL-28***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria Odete Pereira Torres (51 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Maria Helena Mendes da Costa Ferreira Correia de Oliveira (5 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Aprender os aspetos biológicos, fisiológicos e culturais mais relevantes das pastagens e forragens, a principal base da alimentação animal.**Conhecer as principais espécies, de gramíneas, de leguminosas e de outras famílias, anuais e vivazes com interesse pratense e/ou forrageiro para o sistema agro-silvo-pastoril.**Relacionar o crescimento e estágio de desenvolvimento das plantas com o seu valor nutritivo.**Conhecer os sistemas de pastoreio e as relações animal-pastagem e animal-soil.**Adquirir a capacidade para sugerir misturas de espécies mais adaptadas a um condicionalismo ambiental e para selecionar as práticas culturais mais adequadas à implantação e manejo de uma pastagem ou cultura forrageira.**Compreender as relações entre as disponibilidades e necessidades alimentares e a sua sazonalidade, e reconhecer a necessidade de suplementação.**Conhecer os principais processos de conservação de forragens e os fatores que mais influenciam a qualidade dos fenos e silagens e a sua avaliação***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To learn the main biological, physiological and cultural aspects of pastures and forages, the most important support of animal feeding.**To know the main pasture and forage species of grasses, legumes and other families, annuals and perennials with importance for agricultural and livestock systems.**To know the relationship of growth and developmental stage of the plants with their nutritive value.**To know the grazing systems and the relationship animal-pasture and animal-soil.**To acquire the skill to suggest seed mixtures adapted to an environment and to select the best practice of implementation and management of a pasture or forage crop.**To understand the relationships between the herbage availability and feeding needs throughout the year and thus recognize the need for conserved forages.**To learn the main processes of forage conservation, the factors influencing the quality of hay and silage.***9.4.5. Conteúdos programáticos:***1. Importância económica, social e ambiental das pastagens e forragens**Principais condicionantes e oportunidades em PT e no Mundo**2. Principais espécies pratenses e forrageiras**Gramíneas. Leguminosas. Outras famílias**3. Fundamentos da prod e utilização de pastagens e forragens**Aspetos morfológicos e fisiológicos do crescimento e desenvolvimento**Produtividade. Influência dos fatores edáfico-climáticos**A competição em misturas**Produtividade e composição botânica**Sazonalidade na produção e utilização**Produtividade secundária**4. Melhoramento, instalação, manejo e utilização de pastagens**Pastagens naturais vs pastagens semeadas**Pastagens de sequeiro e de regadio. Pastagens de montanha**Fundamentos do pastoreio animal**Algumas substâncias anti-nutricionais e tóxicas**5. Produção, conservação e utilização de forragens**Forragens anuais de sequeiro e de regadio**Forragens bienais e vivazes**Conservação de forragens: fenação, ensilagem, feno-silagem, desidratação**Utilização de forragens**Micotoxinas*

9.4.5. Syllabus:

*1. Environmental, social and economic importance of pastures and forages (P&F)
Main constraints and opportunities to pasture and forage production in Portugal and in the World*

*2. Main pasture and forage species
Graminae. Leguminosae. Other families*

*3. Principles of P&F production and utilization
Morphological and physiological aspects of growth and development
Productivity. Influence of soil and climatic factors
Composition in mixed swards
Herbage production and botanical composition
Seasonal pattern(s) of pasture production and utilization
Secondary productivity*

*4. Improvement, establishment and utilization of pastures
Natural vs sown pastures
Dry and irrigated pastures. Hill pastures
Principles of grazing behavior
Toxic substances and animal disorders arising for consumption of pasture*

*5. Production, conservation and utilization of forages
Annual dry & irrigated forages
Biannual & perennial forages
Conservation: hay, silage & dehydration
Forage utilization
Toxin in conserved forage*

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

O programa desta unidade curricular inclui a identificação e a caracterização das principais espécies pratenses e forrageiras, as suas exigências edáfico-climáticas e o seu comportamento em termos de crescimento, desenvolvimento e reposta ao corte e/ou desfoliação, mecânica ou através da espécie pecuária, quando cultivadas estromes ou em mistura. Inclui também os princípios do pastoreio animal, relacionando as disponibilidades de forragem com as necessidades alimentares do efetivo, a sua sazonalidade e eventual suplementação com utilização de forragens conservadas através de processos incluídos no programa da UC.

Estes conhecimentos permitirão que os alunos sejam capazes de, num condicionalismo edáfico-climático e para um determinado efetivo animal, instalar e/ou melhorar e proceder à manutenção de forma adequada de uma pastagem ou cultura forrageira.

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

The Syllabus of this curricular unit includes the identification and characterization of the main pasture and forage species, their needs of soil and climate and their performance in terms of growth, development re-growth after cut and/or defoliation when produced alone or in mixture. The syllabus also includes the principles of grazing behavior and the relationship between the herbage availability and the feeding needs of the livestock, its seasonality and needs of supplementation with forages conserved using processes also studied in the curricular unit.

The students will be capable of in a certain situation of soil and climate and animal species to properly install, improve, and manage a pasture or forage crop.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de 2 horas e aulas teórico-práticas de 3 horas.

Semanalmente há 5 horas para esclarecimento de dúvidas.

A admissão a avaliação está condicionada à presença em 75% de todas as aulas lecionadas.

Avaliação contínua através da realização de 2 testes escritos.

Exame final escrito para os alunos que não obtiveram na avaliação contínua nota igual ou superior a 10 valores.

Os alunos com nota final igual ou superior a 16 valores terão de realizar um exame oral sobre a identificação e caracterização de espécies pratenses e forrageiras.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes with 2 h duration and theoretical-practical classes with 3 h duration. There is 5h per week of tutorial orientation.

Admission to assessment is conditioned to the presence in 75% of all lectures.

Continuous assessment through 2 written tests.

A final exam if the students did not achieve in the continuous assessment a mark equal or higher than 10.

Students with a final mark equal or higher than 16 must realize an oral exam on the identification and characterization of pasture and forage species.

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

As metodologias de ensino usadas nesta unidade curricular são as habituais para os alunos adquirirem os conhecimentos básicos sobre a produção, conservação e beneficiação de pastagens e forragens e serem capazes de os usar numa situação real, com que muitas vezes se deparam na sua vida profissional. Estamos conscientes de que para os estudantes, em particular das licenciaturas em engenharia agrónoma e zootécnica, os temas lecionados são da maior importância, devido à aptidão do país para este tipo de utilização da superfície agrícola.

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

The teaching methodologies of this curricular unit are the standard for the students acquire the basic information on the production, conservation and improvement of pastures and forages and to use them in a real situation, which they often

face in their professional life. We are aware that for the students of agronomic and animal production engineering the themes taught are of major importance due to the importance of these crops in our country.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Torres, MO, 2019. *Apontamentos de apoio*
 Frame J, 1992. *Improved grassland management. Farming Press Books, Ipswich. 351pp*
 Frame J, Charlton JFL, Laidlaw AS, 1998. *Temperate forage legumes. CAB International, Wallingford. 327pp*
 Hopkins A, 2000. *Grass. Its production and utilization. 3rd ed. Blackwell Science, Cornwall. 440pp*
 Langer RHM (ed) 1990. *Pastures: their ecology and management. Oxford Univ Press, Oxford. 499pp*
 Moreira N, 2002. *Agronomia das forragens e pastagens. UTAD. 183pp*
 Muslera Pardo E, Ratera García C, 1991. *Praderas e forrages. Produccion y apovechamiento. 2nd ed. Eds Mundi-Prensa, Madrid. 674pp*
Pastagens e Forragens. Pub periódica da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens. Online www.sppf.pt
 Sousa ME; Caixinhas ML e Forte P. 2015. *Trevos, anafes e luzernas de Portugal. Estudo das formas juvenis, floração e frutificação. Verbo, Lx, 182pp*
 Vasconcelos T; Monteiro A; Torres MO; Sá G e Forte P. 2014. *Infestantes de Pastagens. Plantas tóxicas e agressivas. ISAPress, 104pp*

Anexo II - Processos Tecnológicos e Qualidade dos Produtos de Origem Animal

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Processos Tecnológicos e Qualidade dos Produtos de Origem Animal

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Technological Processes and Quality of Products of Animal Origin

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OCET

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-20; PL-8

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Teresa de Jesus da Silva Matos Nolasco Crespo (56 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Adquirir competências relacionadas com a produção e a qualidade de produtos de origem animal: Conhecer os fundamentos sobre a tecnologia, segurança dos alimentos e conservação, nomeadamente através da(o):
 - *Sistematização de conhecimentos sobre os potenciais perigos que o alimento pode veicular para o ser humano, assim como as estratégias existentes para os mitigar.*
 - *Aplicação dos fundamentos inerentes à deterioração e conservação de alimentos e respetiva associação aos processos de fabrico.*
 - *Implementação de metodologias de garantia da qualidade, em particular a Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP).*
 - *Conhecimento das responsabilidades e deveres dos diversos agentes envolvidos na cadeia de produção, controlo e fiscalização de alimentos.*
 - *Domínio dos processos de fabrico e suas operações unitárias, bem como a respetiva compreensão dos seus fundamentos.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquire skills related to the production and quality of products of animal origin: Know the fundamentals of technology, safety and preservation, namely through:

- *Knowledge systematization concerned with potential dangers that food can convey to humans, as well as the existing strategies to mitigate them.*
- *Application of the fundamentals inherent to food deterioration and preservation and its association with the manufacturing processes.*
- *Implementation of quality assurance methodologies, in particular Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP).*
- *Knowledge of the responsibilities and duties of the various agents involved in the food production, control and inspection chain.*
- *Mastery of manufacturing processes and their unit operations, as well as the respective understanding of their fundamentals.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Produtos de origem animal como potencial perigo para a saúde pública. Perigos biológicos, químicos e físicos; Estratégias de prevenção e controlo. Noções sobre o Sistema de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP) e sua implementação.

Fundamentos sobre tecnologia alimentar: Processamento e Operações unitárias dos produtos de origem animal; Tecnologias de abate.

Conservação e Qualidade de Alimentos: Relação entre os parâmetros do alimento que condicionam os fenómenos de deterioração e perigos para a saúde pública e os vários procedimentos combinados; Processos de conservação.

Embalagem e rotulagem de géneros alimentícios: Formulações e outros cálculos.

Regulamentação inerente ao sector.

9.4.5. Syllabus:

Animal products as a potential danger to public health. Biological, chemical and physical hazards; Prevention and control strategies. Notions about the Hazard Analysis and Critical Points Control System (HACCP) and its implementation.

Food technology fundamentals: Processing and Unit Operations of products of animal origin; Slaughter technologies.

Food Preservation and Quality: Relation between the food parameters with influence on deterioration phenomena/dangers to public health and the various combined procedures; Conservation processes.

Packaging and labeling of foodstuffs: Formulations and other calculations.

Regulation inherent to the sector.

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

As metodologias de ensino, de grande incidência teórico-prática, e os conteúdos programáticos, fornecem as bases técnico-científicas para aplicação das ferramentas fundamentais ilustradas nas competências objetivadas.

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

The teaching methodologies, of great theoretical-practical incidence, and the syllabus, provides the technical-scientific bases for the application of the fundamental tools illustrated in the objectified competences.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino passa por estratégias magistrais (os conteúdos programáticos são apresentados ao estudante), complementadas com momentos de integração desse conhecimento, quer a montante com a cultura técnico-científica que o estudante detém de outros momentos de aprendizagem e da sua experiência pessoal, quer a jusante, por integração na aplicação prática da sua vida futura profissional. O estudante irá participar em situações simuladas de rotinas e/ou problemas que poderá encontrar no tecido empresarial

A componente P passa pela resolução de vários problemas/cálculos e casos de estudo, pela respetiva análise crítica dos resultados e pela avaliação da sua utilidade e aplicabilidade ao nível empresarial. Complementarmente irão ser efetuadas 2 visitas de estudo em empresas modelo

Avaliação: realização de 2 testes de avaliação dos conhecimentos individuais, execução de um trabalho e discussão de artigos científicos inerentes às temáticas versadas, em grupos de trabalho

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology goes through masterful strategies (in which the syllabus is presented to the student), complemented with moments of knowledge integration: with the technical-scientific student background, acquired from other moments of learning and from his personal experience, and with practical application for his future professional life. The student will participate in simulated situations of routines and/or problems that he may encounter in the professional world.

The practical component involves the resolution of various problems/calculations and case studies, the respective critical analysis of the results and the assessment of their usefulness and applicability at the company level. In addition, two study visits will be carried out in model companies. The evaluation will be carried out by two evaluation tests to assess individual knowledge, a manuscript and a scientific paper's discussion related to the covered topics, in working groups.

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

As metodologias de ensino assentam na aquisição de conhecimentos por parte do estudante, adquiridos em momentos de aula – magistral e mediante recurso a situações reais simuladas. Tais simulações permitirão ao estudante compreender a utilidade do conhecimento e competências adquiridas, bem como a sua aplicação. Adicionalmente, a articulação entre o ensino teórico e prático, com a consolidação das competências adquiridas, estimulará a análise crítica do estudante, no sentido prepará-lo para a realidade profissional.

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

Teaching methodologies are based on the acquisition of knowledge by the student in class moments – masterfully and through the use of simulated real situations. Such simulations will allow the student to understand the usefulness of the acquired knowledge and skills, as well as their application. Additionally, the articulation between theoretical and practical teaching, with the consolidation of acquired skills, will stimulate student critical analysis, in order to prepare him for the professional reality.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Forsythe, S. J.; Hayes. Higiene De Los Alimentos, Microbiologia y HACCP.
Prandl, O., Fischer, A., Schmidhofer, T., Sinel, H. 1994. Tecnología e Higiene de la Carne. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza, Espanha.
Hall, G.M. 2001. Tecnología del procesado del pescado. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, Espanha.
Vários artigos científicos de suporte. Legislação inerente ao sector.*

Anexo II - Produção Avícola**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Produção Avícola

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Poultry Production

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-14; TP-14

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

Maria Madalena dos Santos Lordelo Redford (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

*Reconhecer o que distingue o segmento de produção de carne e o segmento de produção de ovos.
Descrever e avaliar de forma crítica uma exploração avícola.
Distinguir os diferentes sistemas de produção em avicultura.
Analisar qualitativamente e quantitativamente os índices produtivos dos animais.
Capacidade para comunicar com a indústria.
Comunicar conhecimentos de produção avícola para o exterior de forma clara.
Perspetivar os desafios futuros da produção avícola e especular sobre como os solucionar.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Recognize what distinguishes the meat production segment and the egg production segment.
Describe and critically evaluate a poultry farm.
Distinguish the different production systems in poultry.
Analyze qualitatively and quantitatively the productive performances of poultry.
Ability to communicate with the industry.
Communicate poultry production knowledge abroad clearly.*

Predict future challenges of poultry production and speculate on how to solve them

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Aulas Teóricas:

Panorama da indústria avícola no mundo.

Sistemas de produção no segmento de ovos e no segmento de carne.

Seleção e melhoramento em avicultura. Particularidades fisiológicas das aves.

Segmento da produção de carne: Produção de reprodutoras pesadas; O centro de incubação de ovos; Produção de frangos de carne.

Segmento da produção de ovos: Produção de frangas para postura; Produção de galinhas poedeiras; O centro de classificação de ovos.

Aulas Teórico-Práticas:

Incubação de ovos e acompanhamento do desenvolvimento embrionário. Cálculo de incubabilidade, fertilidade e incubabilidade dos férteis.

Dissecação de galinhas.

Visitas a aviários de diferentes espécies de aves com interesse zootécnico.

9.4.5. Syllabus:

Lectures and directed discussion:

Overview of the poultry industry in the world.

Production systems in the egg segment and in the meat segment.

Breeding and selection in poultry. Physiology of the domestic chicken.

Meat production segment: Production of broiler breeders; The hatchery; Production of broilers.

Egg production segment: Production of pullets for laying; Production of laying hens; The egg sorting center.

Experiential learning:

Egg incubation and monitoring of embryonic development. Calculation of hatchability, fertility and hatchability of fertile.

Chicken dissection.

Visits to aviaries of different species of domestic birds.

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

Para chegarmos aos objetivos de aprendizagem desta unidade curricular, não é possível dissociar os conteúdos programáticos das metodologias de ensino. A forma como os conteúdos programáticos são oferecidos, com o uso de metodologias de ensino menos tradicionais, permite ao aluno adquirir conhecimentos, competências e desenvolver pensamento crítico e criativo que vão ao encontro dos objetivos definidos. Todos os conteúdos programáticos se relacionam com cada um dos objetivos listados. Por sua vez, para se atingir cada um dos objetivos, será necessário o domínio de todos os conteúdos programáticos.

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

In order to reach the learning objectives of this course, it is not possible to dissociate the syllabus from the teaching methodologies. The way the syllabus is offered, with the use of less traditional teaching methodologies, allows the student to acquire knowledge, skills and develop critical and creative thinking that meet the defined objectives. All program contents relate to each of the listed objectives. In turn, to achieve each of the objectives, it will be necessary to master all the syllabus.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Discussão aberta em aulas teóricas, motivada pelas perguntas que o docente faz.

Aulas práticas que promovem a interação aluno-aluno e aluno-professor.

Aprendizagem criativa através da proposta de projetos de grupo.

Visitas de estudo autónomas com guia de discussão.

Engajamento dos alunos nos “social media” criados para a unidade curricular.

Avaliação feita com base nas visitas de estudo autónomas, apresentações orais e 2 testes.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Open discussion during lectures, motivated by the questions that the professor asks.

Hands-on classes that promote student-student and student-teacher interaction.

Creative learning through the proposal of group projects.

Autonomous study trips with discussion guide.

Student engagement in the “social media” created for the course.

Assessment based on autonomous study visits, oral presentations and 2 tests.

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

A aquisição de conhecimentos e competências técnicas é desenvolvida não só através da participação ativa dos alunos em temas de debate durante as aulas expositivas, mas também através de aulas práticas, projetos de grupo e visitas técnicas. Ao longo deste processo de aquisição de conhecimentos e competências, o aluno confrontar-se-á com a necessidade de identificação de problemas e consequente resolução de problemas. Esta necessidade levará ao desenvolvimento de uma

forma de pensar mais crítica e criativa. As metodologias de ensino também permitem capacitar os alunos para comunicar os temas dos conteúdos programáticos de forma clara e adequada.

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

The acquisition of knowledge and competences is developed not only through the active participation of students in topics of debate during lectures, but also through hands-on classes, group projects and technical visits. Throughout this process of acquiring knowledge and skills, the student will be faced with the need to identify problems and consequently solve problems. This need will lead to the development of a more critical and creative way of thinking. The teaching methodologies also enable students to communicate the themes of the syllabus in a clear and appropriate way.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Lordelo, M. M. (2021) O Ovo – Descascar Mitos da Galinha ao Garfo. Livros Horizonte, Lisboa, Portugal. ISBN: 978-972-24-2004-1.
2. Revista Aves e Ovos. FEPASA (Federação Portuguesa das Associações Avícolas). Disponível online <https://en.calameo.com/books/0071600140d287d797089>
3. Página OVOLOGIA em Instagram e Facebook. <https://www.instagram.com/ovologia/?hl=en>
4. Diapositivos das aulas disponíveis ao longo do semestre.

Anexo II - Produção de Ruminantes

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Produção de Ruminantes

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Ruminant Production

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-35; TP-21

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

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

André Martinho de Almeida (56 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Conhecimentos das produções das espécies em causa, bem como dos respectivos efectivos. Conhecer os principais recursos genéticos das três espécies. Conhecer os principais aspectos do manejo alimentar, reprodutivo e produtivo das três espécies. Conhecer as principais condicionantes e caracterizar os principais sistemas produtivos das três espécies em Portugal

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know the productions of the three different species and the main inventories. To know the major genetic resources used. Know the main aspects of feeding, reproductive and productive management in the 3 species. To know the main conditionings and production systems in Portugal.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1) Introdução;
- II) Efectivos de Ruminantes no mundo na UE e em Portugal;
- III) Produção de vacas leiteiras;
- IV) Produção de gado de carne;
- V) Produção de Ovinos (leite e carne)
- VI) Produção de Caprinos (leite e carne).

Nos módulos III a VI o programa inclui: Recursos Genéticos, Ciclo produtivo, Maneio alimentar, Maneio Reprodutivo, indicadores de produção, doenças metabólicas ou de produção e sistemas de produção em Portugal

9.4.5. Syllabus:

- I) Introduction;
- II) Ruminant Inventories in the World, the EU and Portugal;
- III) Dairy Cattle Production;
- IV) Beef cattle production;
- V) Sheep production (dairy and meat)
- VI) Goat Production (dairy and meat).

Modules III to VI include: genetic resources, Production cycle, Feeding management, Reproductive management, production parameters, metabolic diseases and the portuguese production systems.

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

Esta UC insere-se no último semestre da licenciatura em Engenharia Zootécnica. Nesta altura do seu percurso académico, os alunos tomam contacto com aspectos específicos da produção animal, nomeadamente e no âmbito desta UC, relativamente à produção de ruminantes. Neste sentido e no decorrer da UC, os alunos vão ficando familiarizados com os principais aspectos inerentes aos sistemas de produção de ruminantes. Ao ter aproveitamento nesta disciplina, o aluno encontra-se totalmente familiarizado com os sistemas de produção de bovinos, ovinos e caprinos e poderá trabalhar ao nível dos mesmos ao concluir a sua licenciatura. Os conteúdos programáticos são portanto coerentes com os objetivos de aprendizagem da UC.

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

This UC is part of the last semester in animal science. At this stage students get in touch with specific aspects of animal production, particularly those concerning ruminant production systems. Students become acquainted with the production systems and all aspects related to them, being therefore able to work in the sector after finishing the animal science degree. Syllabus is therefore fully coherent with the objectives of the course.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC é essencialmente teórica, com exposição em sala de aula das diversas matérias do conteúdo programático. No entanto, tem também uma componente prática que consiste na visita a uma pecuária com bovinos e caprinos de leite e numa segunda visita a uma exploração de bovinos e ovinos de carne e a um centro de testagem de touros. Nesta componente prática, os alunos tomam conhecimento numa exploração comercial com os aspectos ensinados nas aulas teóricas. A avaliação é feita em duas frequências ou num exame final. Os alunos têm de ter 9.5 pelo menos para obter aproveitamento, não podendo ter menos de 9 numa das frequências.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This UC is essentially theoretical and subjects are described in detail in a classroom environment. It has also a strong practical component based on farm visits. Indeed, students visit one dairy (cattle and goat) farm and one farm with beef cattle and meat producing sheep. In the practical component, students get acquainted in loco with all aspects thought in the classroom. Evaluation is done in either two tests or one final exam. Students are approved with a grade over 9.5 and cannot have less than 9 in any of the tests.

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

A metodologia de ensino combina o ensino teórico com o ensino prático e é realizada dentro das possibilidades do ISA/ULisboa. A elevada componente prática permite demonstrar o que foi ensinado do ponto de vista teórico em situações de 'mundo real' i.e. de uma exploração comercial. Desta forma os objetivos de aprendizagem são coerentes com a metodologia de ensino.

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

Teaching methodologies combine theoretical and practical classes, being conducted within the possibilities of the institute. The practical component allows students to become familiar and confirm what was thought in classroom in real world situations in a commercial farm. This way, teaching methodologies are coherent with the learning outcomes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Buxade C. Zootecnia - Bases de produccion Animal VII - Produccion vacuna de Leche e Carne. Ediciones Mundiprensa (Zaragoza, Espanha);
Buxade C. Zootecnia - Bases de produccion animal VIII . Produccion ovina. Ediciones Mundiprensa (Zaragoza, Espanha);
Buxade C. Zootecnia - Bases de produccion animal IX - Produccion caprina. Ediciones Mundiprensa (Zaragoza, Espanha).
Flanders e Gillespie. Modern Livestock and poultry production 9th edition (EUA);
Vários autores. Raças autóctones de Portugal, DGAV (Lisboa)

Anexo II - Produção Suína

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Produção Suína***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Swine Production***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CAL***9.4.1.3. Duração:***Trimestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***84***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-14; TP-14***9.4.1.6. ECTS:***3,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***João Pedro Bengala Freire (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Compreensão e capacidade de análise dos sistemas de produção utilizados em suinicultura.**Conhecimento zootécnico das raças de suínos.**Capacidade de intervenção tendo em vista a melhoria da eficiência produtiva dos suínos.**Como controlar a composição da carcaça produzida pelos suínos.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Understanding of the swine production systems.**Knowledge of swine breeds.**Improvement of the swine production efficiency.**Factors controlling the swine carcass composition.***9.4.5. Conteúdos programáticos:**

A produção suína no Mundo, na Europa e em Portugal. As raças de suínos: raças chinesas, europeias e americanas. O melhoramento dos suínos: Selecção genética, esquemas de cruzamento. O ciclo reprodutivo da porca: Puberdade, ovulação, fecundação, gestação, parto, lactação, desmame – cobrição. Produtividade numérica das porcas: formas de expressão. O leitão: Particularidades fisiológicas, programas de alimentação. Os suínos em crescimento – acabamento: Estratégias de produção, Programas de alimentação. A carcaça dos suínos: definição, rendimento, composição média, classificação comercial. Planificação de uma suinicultura intensiva. Apresentação oral de temas científicos. Visitas de estudo.

9.4.5. Syllabus:

Swine production in the world, international trading. Swine breeds: Chinese, European and American breeds. Improvement of pigs by genetic selection. Breeding plans. Reproductive cycle of the sow: Puberty, ovulation, fertilization, artificial insemination, pregnancy, parturition, lactation, weaning-to-conception interval. Performance of the breeding sows: expression and calculation. The weaning pig: physiological particularities and feeding programs. The growing-finishing pig: growth and development, feeding programs. Carcass quality: grading and standards, killing-out percentage, choice of carcass weight and carcass fatness, problems of variation. Project of intensive pig units. Oral presentations of scientific articles. Field trips to swine farms.

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

A descrição das raças, os cruzamentos e o ciclo produtivo dos suínos é feita no âmbito dos sistemas de produção permitindo aos alunos boa compreensão do seu funcionamento.

As raças são estudadas com base nas suas performances permitindo o seu conhecimento zootécnico.

A capacidade de melhoria da eficiência produtiva das suiniculturas é adquirida através do estudo das diferentes etapas do ciclo produtivo dos suínos.

A utilização das raças e os programas de alimentação são enquadrados no seu efeito na composição da carcaça.

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

The study of the swine breeds and their use is made integrated in the different swine production systems.

The swine breeds are presented based on their performances to explain potential use in swine production.

The study of the swine production cycle is an important tool to improve the efficiency of the swine production units.

The composition of the swine carcass is based on the study of the factors that modify its composition.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação de apresentação de trabalhos – 30%

Classificação de exame escrito – 70%

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminar – 30%

Written Exam – 70%

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

As aulas de contacto direto com os alunos, complementadas com as visitas de estudo e com a realização de um trabalho de seminário permite aos alunos alcançarem os objetivos de aprendizagem.

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

The classes with direct contact with the students, complemented with the visit to swine and poultry units and the seminar are coherent and allow to achieve the learning outcomes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lewis, A. J., Lee Southern, L. 2001. Swine Nutrition 2nd edition. CRC Press. USA.

Whittemore, C. T. 1993. The science and practice of pig production. Longman Scientific and Technical, Longman Group Essex CM202JE, England.

Hunton, P. (Ed). 1995 Poultry Production. Elsevier, Amsterdam

Leeson, S. and J. D. Summers. 2001. Scott's Nutrition of the Chicken (4th ed). University Books. Guelph, Canada.

NRC. 2012. Nutrient requirements of swine. 11th edition. National Academy Press, Washington DC.

Anexo II - Projeto

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Projeto

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Project

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CAL

9.4.1.3. Duração:

Trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

84

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-8; TP-4; S-6; OT-10

9.4.1.6. ECTS:

3,0

9.4.1.7. Observações:

(Continuação de 9.4.6.)

A avaliação de conhecimentos será efectuada por via escrita e oral, na apresentação e discussão final do trabalho – a qual também permitirá a integração dos vários conhecimentos e competências.

9.4.1.7. Observations:

(Continuation of 9.4.6.)

The assessment of knowledge will be carried out by written and oral means, during the presentation and final discussion of the project

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

Teresa de Jesus da Silva Matos Nolasco Crespo (28 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que esta unidade curricular seja integradora dos conhecimentos e competências adquiridos ao longo da licenciatura, nos planos de gestão técnica de empresas associadas à prática da engenharia zootécnica, no plano da engenharia e dimensionamento das instalações e equipamentos e no plano da gestão económico-financeira e comercial. O estudante deve, assim, desenvolver competências relacionadas com a execução de um projeto global de criação de uma empresa/indústria, recorrendo ao conjunto de conhecimentos nos diferentes campos de estudo. Deve também, aplicar metodologias de cálculo e de análise do funcionamento e do controlo da funcionalidade de um projeto, no plano técnico e no plano económico.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Whith this curricular unit it is intended to integrate the knowledge and skills acquired by the student during the degree in terms of technical, economic, financial and commercial management, and also in terms of engineering and dimensioning of facilities and equipment. The student must, therefore, develop skills related to the execution of a global project to create a company/industry, using knowledge in different fields of study to apply methodologies for technical and economical control and analysis of the project operationality.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Execução de um projeto em qualquer dos domínios da atuação da engenharia zootécnica. O projeto, apoiado em estudos de casos, será desenvolvido como:

1. Apresentação da empresa
 - 1.1. Sumário Executivo
 2. Plano de produção
 - 2.1. Produto/Produção
 - 2.2. Mão-de-obra
 - 2.3. Descrição do local
 3. Memória descritiva e justificativa
 - 3.1. Legislação e licenciamento
 - 3.2. Dimensionamento
 - 3.3. Instalações e equipamentos
 - 3.4. Caderno de Encargos
 4. Análise Económica
 - 4.1. Estratégia Comercial
 - 4.2. Modelo Financeiro
 - 4.3. Análise SWOT

9.4.5. Syllabus:

Execution of a project, supported by case studies, will be developed as:

1. Company presentation
 - 1.1. Executive Summary
 2. Production plan
 - 2.1. Product/Production
 - 2.2. Labor Work (company organization)
 - 2.3. Description of the implementation place
 3. Descriptive report and justification
 - 3.1. Legislation and licensing
 - 3.2. Dimensioning
 - 3.3. Facilities and equipment
 - 3.4. Specifications
 4. Economic Analysis
 - 4.1. Commercial Strategy
 - 4.2. Financial Model
 - 4.3. SWOT Analysis

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

Os conteúdos programáticos permitem ao estudante:

- a) definir e fundamentar os objectivos do seu projeto;
 - b) definir o sistema produtivo
 - c) planear e desenvolver o planeamento da produção
 - d) planear, descrever e justificar as opções de instalações e equipamentos;
 - e) efetuar um estudo económico-financeiro
 - f) efetuar um estudo de mercado;
 - g) decidir sobre a viabilidade da empresa e a implementação do projeto
- e, assim, conferir-lhe e integrar competências globais, multidisciplinares, para ser capaz de planificar, dimensionar,*

acompanhar a execução e gerir uma empresa.

Os alunos serão confrontados com a abordagem crítica de projetos, quer através da sua análise e estudo, quer por contacto direto com empresários promotores.

A elaboração do projeto integrado e a necessidade de recorrerem a conhecimentos anteriores e à consulta a docentes das várias matérias permitirá consolidar competências, num espírito empreendedor.

(Continua em 9.4.1.7.)

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

The syllabus allows the student to:

a) define and justify the objectives of the project

b) define the production system

c) plan and develop production planning

d) plan, describe and justify the installation and equipment options

e) carry out an economic-financial study

f) carry out a market study

g) decide about the viability of the company and the implementation of the project and, thus, provide and integrate, global, multidisciplinary skills to be able to plan, dimension, monitor the execution and manage a company

Students will be confronted with the critical approach to projects, either through their analysis and study, or through direct contact with company promoters

The elaboration of the integrated project and the need to resort to previous knowledge and consultation with teachers of the various subjects will allow the consolidation of skills, in an entrepreneurial spirit

(Continues in 9.4.1.7.)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Algumas aulas serão expositivas, mas pretende-se que sejam na sua maioria de apoio e acompanhamento durante o desenvolvimento do projeto. Os alunos utilizarão ferramentas de pesquisa, de escrita e de desenho das peças e plantas.

A avaliação implica a obtenção de uma classificação mínima de 9,5 valores na componente escrita do projeto e na sua defesa oral.

A melhoria de nota implica melhorias nas peças escritas e desenhadas e numa nova apresentação do projecto melhorado na data de exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Some lectures will be expository, but it is intended that mostly will be of support (tutorial) during project development.

Students will use research, writing and drawing tools for project planning and execution.

The assessment implies to obtain a minimum grade of 9.5, both in written component and in project oral defense.

Increasing grade on exam date, implies improvements in the written and drawn project components and a new presentation of the improved project.

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

Pretende-se conferir um conjunto de conhecimentos que sustentem e proporcionem competências nos vários domínios do sector – conhecer o sistema e o plano de produção, as instalações e equipamentos, efetuar a avaliação de resultados técnicos, económicos, financeiros e comerciais e decidir sobre a viabilidade de um projeto. Assim, o conjunto de aulas teóricas, práticas e tutoriais, colectivas e de dimensão mais restrita, e o diálogo com empresários, permitem a concretização dos objectivos expressos.

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

It is intended to provide a set of knowledge that supports and provides skills in several sector domains - knowing the system and production plan, facilities and equipment, evaluating technical, economic, financial and commercial results and deciding on the feasibility of a project. Thus, the set of theoretical, practical and tutorial lectures, collective and of a more restricted dimension, and the dialogue with entrepreneurs, allow the expressed objectives achievement.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Abecassís, F. Cabral, N., 2010. Análise Económica e Financeira de Projetos. 6ª Ed., Fund. C. Gulbenkian, Lisboa.

Avillez, F., et al. 2006. Análise de Investimentos. Manual Técnico C. Formação Global Gestão Agrícola, Módulo III, 1ª Ed.

IFAP. Modelos de projectos de candidatura a programas/acções/medidas de apoio financeiro.

Diversa documentação fornecida pelo docente e outros docentes de várias UC's.

Anexo II - Química

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Chemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:*Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-28; TP-14; PL-14***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***David Paulo Figueiro (28 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Paula Maria da Luz Figueiredo de Alvarenga (28 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O objetivo central da UC de Química é capacitar os alunos com conceitos fundamentais sobre a química inorgânica e química-física que serão importantes competências para unidades curriculares posteriores de todos os cursos do Instituto Superior de Agronomia.

Esta UC tem ainda como objetivo facultar aos alunos um primeiro contacto com o laboratório de química e reforçar as suas capacidades em relação as operações básicas de laboratório (pesagens, titulações, preparação de soluções...)

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of CU Chemistry is to provide to students the fundamental concepts about inorganic chemistry and physical chemistry that are important skills for other curricular units of the courses attended at the Instituto Superior de Agronomia.

This CU also aims to provide students with a first contact with the chemistry laboratory and strengthen their capabilities in relation to basic laboratory operations (weighing, titration, preparation of solutions ...)

9.4.5. Conteúdos programáticos:

No âmbito da UC de Química, são abordados os seguintes tópicos:

- 1: Constituintes da matéria, reações químicas e relações mássicas*
- 2: Soluções*
- 3: Termoquímica e introdução à termodinâmica*
- 4: Cinética química*
- 5: Equilíbrio químico e fatores que o afetam*
- 6. Ácido e bases: reações, equilíbrio e volumetria*
- 7. Metais de transição e equilíbrio de complexação*
- 8. Reações de precipitação e equilíbrio de solubilidade*
- 9. Reações de oxidação-redução e eletroquímica*

9.4.5. Syllabus:

The following topics are presented in the CU Chemistry:

- 1: Constituents of matter, chemical reactions and mass relationship in chemical reactions*
- 2: Solutions*
- 3: Thermo chemistry and introduction to thermodynamics*
- 4: Chemical kinetics*
- 5: Chemical equilibrium and influencing factors*
- 6. Acids and bases: reactions, equilibrium and volumetry*
- 7. Transition Metals and metal complexes equilibrium*
- 8. Precipitation and solubility equilibrium*
- 9. Redox reactions and electrochemistry*

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

A unidade curricular é obrigatória no primeiro ano do primeiro ciclo de estudos do Instituto Superior de Agronomia. Esta unidade curricular fornece as bases fundamentais da química inorgânica e da química-física necessárias para posteriores unidades curriculares dos diferentes cursos do primeiro ciclo, assim como, para ciclos de estudo posteriores.

Os temas abordados permitem aos alunos reverem alguns aspectos básicos já apresentados no ensino secundário e

aprofundar algumas noções teóricas. Todos os temas abordados são ilustrados com exemplos adaptados aos cursos considerados.

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

The CU is compulsory in the first year of the first cycle of studies of the Higher Institute of Agronomy. This curricular unit provides the fundamental concepts for inorganic chemistry and chemistry-physics required for subsequent curricular units of the different courses of the first cycle, as well as for subsequent study cycles.

The topics covered allow students to review some basic aspects already presented in secondary education and to deepen some theoretical notions. All the topics covered are illustrated with examples adapted to the courses considered.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC está organizada em aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

Nas aulas teóricas são introduzidos e/ou aprofundados conceitos. Privilegia-se a exposição oral com recurso à escrita no quadro e apresentações informatizadas disponibilizadas aos alunos.

Na componente teórico-prática, são analisados e resolvidos exercícios relacionados com os temas apresentados nas aulas teóricas.

Nas aulas práticas, são realizados trabalhos ilustrativos das aulas teóricas que reforçam as capacidades práticas dos alunos

A avaliação é feita da forma seguinte:

- 1) Avaliação contínua (2 testes teóricos (80% da nota) + teste sob a parte laboratorial (20% da nota)*
- 2) Exame final para quem não opte pela avaliação contínua*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The CU is organized in theoretical, practical-theoretical and practical classes.

In the theoretical classes, the main concepts related to each topic are introduced and/or deepened. Oral presentation supported with writing on the board and computerized presentations (made available to the students) will be used.

In the theoretical-practical classes, exercises related to the topics presented in the theoretical classes are analyzed and solved.

In the practical classes, illustrative work of the theoretical classes is carried out to reinforce students' practical capacities.

The evaluation is done as follows:

- 1) Continuous evaluation (2 theoretical tests (80% of the grade) + test under the laboratory part (20% of the grade)*
- 2) Final exam for those who do not choose continuous evaluation*

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

O desenvolvimento e a concretização do programa da UC exige que as dimensões teórica, teórico-prática e prática do processo de ensino-aprendizagem sejam integradas. Assim, os exercícios realizados nas aulas teórico-práticas estão diretamente relacionados com a matéria apresentada na aula teórica da semana anterior.

Nas aulas teóricas (1+1 horas no início e fim de cada semana), são introduzidos e/ou aprofundados conceitos e a apresentação da matéria é feita, fundamentalmente, com recurso à exposição oral acompanhada pela escrita no quadro e por meios audiovisuais.

Na componente teórico-prática com duração de 2 horas, efectua-se a resolução de problemas coerentes com os objectivos do curso. A componente teórico-prática é parte integrante e fundamental dos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos teóricos de cada módulo, sendo os alunos incentivados a interagirem com o docente e com os colegas

A componente prática da UC inclui diferentes trabalhos experimentais que visam ilustrar os aspetos lecionados na componente teórica. O trabalho experimental é realizado em grupos de 4-5 elementos, de forma a interagirem na interpretação e discussão de resultados. É, nalguns casos, um primeiro contacto dos alunos com o laboratório, os procedimentos necessários a utilizar e o manuseamento do material e reagentes laboratoriais.

Toda a documentação utilizada nas aulas e informação sobre o funcionamento da UC são disponibilizadas aos alunos através do portal FENIX.

Atendimento aos alunos: os alunos poderão contactar os docentes da unidade curricular sempre que necessário. No fim da aula são normalmente deixados alguns minutos (10 min) para discussão e dúvidas sobre a matéria.

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

The development and implementation of the CU program requires that the theoretical, theoretical-practical and practical dimensions of the teaching-learning process is integrated. Thus, the exercises performed in the theoretical-practical classes are directly related to the subject presented in the theoretical lesson of the previous week.

In theoretical classes (1+1 hours at the beginning and end of each week), concepts are introduced and / or deepened and the presentation of the material is done, basically, using oral exposure supported by writing on the board and by audio-visual means.

In the theoretical-practical component lasting for 2 hours, problems and exercises, coherent with the objectives of the course, are solved. The theoretical-practical component is an integral and fundamental part of the teaching and learning processes of the theoretical contents of each topic, and students are encouraged to interact with the teacher and their colleagues

The practical component of the CU includes different experimental works that aim to illustrate the aspects taught in the theoretical component. The experimental work is carried out in groups of 4-5 elements, in order to interact in the interpretation and discussion of results. It is in some cases a first contact of the students with the laboratory, the necessary procedures to use and the handling of the material and laboratory reagents.

All the documentation used in the classes and information about the operation of the UC are made available to students through the FENIX portal

Attendance to the students: the students will be able to contact the teachers of the course unit whenever necessary. At the end of the class are usually left a few minutes (10 min) for discussion and questions about the subject.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Química. 4a ed. LTC grupogen

Rob Lewis and Wynne Evans (2011)

Química. 8ª ed. Mac-Graw Hill de Portugal, Lda.

Raymond Chang (2005)

Química Geral – Conceitos essenciais 4ª ed. Mac-Graw Hill,

Raymond Chang (2010)

Anexo II - Química Orgânica e Bioquímica

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química Orgânica e Bioquímica

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Organic Chemistry and Biochemistry

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-14; PL-14

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

(Continuação de 9.4.6.)

Ao longo da formação no âmbito das ciências da vida com aplicação às áreas de engenharia, os alunos recorrerão a estes conceitos para explicar a formação e alteração de compostos nos organismos vivos, entendendo os processos que os causam e a influência das condições em que decorrem.

Estes conhecimentos garantem a aquisição de competências básicas que são absolutamente essenciais para a compreensão das UC seguintes no plano de estudos e em ciclos de estudos subsequentes de mestrado e doutoramento. São ainda desenvolvidas competências de apresentação oral, trabalho em grupo e realização de trabalhos práticos de laboratório essenciais para a formação adquirida e desempenho profissional da profissão de engenheiro.

9.4.1.7. Observations:

(Continuation of 9.4.6.)

Throughout training in life sciences with applications to engineering, students will use these concepts to explain the formation and alteration of compounds in living organisms, understanding the processes that cause it and the influence of the conditions under which they occurred.

This knowledge ensures the acquisition of basic skills that are absolutely essential to the understanding of UC following in the syllabus and in subsequent cycles of masters and PhD. Other skills are developed as well, such as oral presentation skills, teamwork and laboratory work that are essential for professional performance as an engineer.

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

Maria Luisa Louro Martins (56 horas)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Nesta Unidade Curricular (UC) pretende-se que os alunos adquiram conceitos de ciências básicas de Química Orgânica e Bioquímica que serão necessárias para o estudo das diferentes UCs dos cursos de engenharia. São estudadas as características de moléculas orgânicas, grupos funcionais e os respetivos mecanismos reacionais, bem como conhecer a

nomenclatura dos compostos orgânicos. Os alunos devem conhecer as características estruturais e funções biológicas das biomoléculas, adquirir conceitos de catabolismo e anabolismo, conhecer as principais vias metabólicas do metabolismo primário. São estudadas com detalhe as vias de degradação e síntese das principais biomoléculas nos organismos vivos: proteínas, glúcidos e lípidos. Ao longo das aulas práticas os alunos realizam exercícios de aplicação das matérias lecionadas, trabalhos práticos de laboratório com diferentes técnicas laboratoriais, e realizam apresentações orais com temas propostos sobre as matérias estudadas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this Course (UC) students should acquire basic science concepts of Organic Chemistry and Biochemistry that will be needed for the following UCs of engineering degree. It will be studied are major types of organic molecules, reaction mechanisms and reactivity of main functional groups, as well as nomenclature according to international regulation. Students should know the structural characteristics and biological functions of biomolecules, acquire concepts of catabolism and anabolism, and know the main metabolic pathways of primary metabolism. The pathways of degradation and synthesis of the main biomolecules in living organisms: proteins, carbohydrates and lipids are studied in detail. During the practical classes, students carry out exercises to apply the subjects taught, perform laboratory work and perform different laboratory techniques, and perform oral presentations with proposed themes on the subjects studied.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura das moléculas orgânicas. Alcanos, alcenos, alcinos, compostos aromáticos. Ressonância. Isomeria. Polarização das ligações covalentes. Propriedades físicas e solubilidade. Funções e grupos funcionais. Reatividade dos grupos funcionais mais importantes em moléculas biológicas: Alcanos e hidrocarbonetos insaturados, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas, compostos aromáticos, fenóis, ésteres, éteres. Biomoléculas. Aminoácidos, péptidos e proteínas. Glúcidos. Lípidos. Energia e cinética das reações bioquímicas. Fluxos de energia no catabolismo e anabolismo. Enzimas. conformação, estabilidade e desnaturação. Cinética enzimática. Metabolismo dos glúcidos, lípidos e aminoácidos, em animais e plantas, principais vias metabólicas e regulação. Metabolismo dos glúcidos em aerobiose e anaerobiose. Oxidação e biossíntese dos ácidos gordos. Síntese e de degradação de aminoácidos. Relação metabólica entre o metabolismo de glúcidos, lípidos e compostos azotados.

9.4.5. Syllabus:

Structure of organic molecules. Alkanes, alkenes, alkynes, aromatic compounds. Resonance. Isomeria. Polarization of covalent bonds. Physical properties and solubility. Functions and functional groups. Reactivity of the most important functional groups in biological molecules: Alkanes and unsaturated hydrocarbons, alcohols, aldehydes, ketones, carboxylic acids, amines, aromatic compounds, phenols, esters, ethers. Biomolecules. Amino acids, peptides and proteins. Glucose. Lipids. Energy and kinetics of biochemical reactions. Energy flows in catabolism and anabolism. Enzymes. conformation, stability and denaturation. Enzymatic kinetics. Metabolism of carbohydrates, lipids and amino acids, in animals and plants, main metabolic pathways and regulation. Metabolism of carbohydrates in aerobiosis and anaerobiosis. Oxidation and biosynthesis of fatty acids. Synthesis and degradation of amino acids. Metabolic relationship between the metabolism of carbohydrates, lipids and nitrogen compounds.

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

A Química Orgânica e Bioquímica é uma Unidade Curricular (UC) ministrada no primeiro ano dos cursos de engenharia. Pretende-se que os alunos adquiram uma sólida formação em química, e bases para uma integração com conhecimentos de outras disciplinas básicas como a física e biologia, com uma aplicação aos organismos vivos. Estes conhecimentos em ciências básicas serão necessárias ao estudo das diferentes UCs dos cursos de engenharia. No primeiro módulo são estudados os principais tipos de moléculas orgânicas, os mecanismos reacionais e a reatividade dos principais grupos funcionais. No segundo módulo são estudadas as características estruturais e funções biológicas nos componentes celulares, bem como o metabolismo de glúcidos, lípidos e proteínas em animais e plantas.

(Continua em 9.4.1.7.)

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

The Organic Chemistry and Biochemistry is a Course taught in the first year of engineering courses. It is intended that students acquire a solid background in chemistry, and other scientific basis for an integration with knowledge of other basic disciplines such as physics and biology, with an application to living organisms. These knowledge in basic sciences will be necessary to study the different UCs of engineering degrees. In the first module are studied the main types of organic molecules, reaction mechanisms and reactivity of main functional groups. In the second module are studied structural properties and biological functions in cellular components, as well as the metabolism of carbohydrates, lipids and proteins in animals and plants.

(Continues in 9.4.1.7.)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Unidade Curricular Química Orgânica e Bioquímica é lecionada em 2 módulos: Química Orgânica, Bioquímica e Metabolismo. Em ambos os módulos a avaliação é utilizado um sistema de avaliação contínua, constituída por componentes de avaliação individual e em grupo. Inclui a realização por testes, trabalhos práticos de laboratório, fichas de trabalho e apresentações orais. Para aprovação à disciplina, os alunos terão que obter uma nota final de 9.5 valores e uma nota mínima de 9.5 valores em cada uma das componentes de avaliação. Terão também que ter frequência válida sendo exigida ao aluno a presença em 75 % das aulas práticas. A componente prática inclui a realização de relatórios e discussão oral. É exigida uma nota mínima de 8,0 em cada um dos módulos e em cada uma das componentes de avaliação.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Course Organic Chemistry and Biochemistry is taught in two modules: Organic Chemistry, Biochemistry and Metabolism. In both modules evaluation is performed using a continuous assessment system that consists on individual and group assessment. Includes written tests, practical laboratory work, worksheets and oral presentations. To be approved at this course, students must obtain a final score of 9.5 (in 20) and a minimum score of 9.5 in each of the assessment components. It is also required to attend 75 % of the practical classes to have a valid student attendance. The practical component includes performing reports and oral discussion. A minimum grade of 8.0 is required in each of the modules and in each of the assessment components.

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

Na Unidade Curricular de Química Orgânica e Bioquímica é utilizado um sistema de avaliação contínua, constituída por componentes de avaliação individual e em grupo. Nas aulas teóricas desta UC são usados métodos clássicos de exposição da matéria teórica no que diz respeito a abordagens de conceitos de ciências básicas. Em todas as situações estudadas são apresentados exemplos concretos de aplicação destes conceitos a situações específicas e reais. Todas as aulas são lecionadas recorrendo a materiais de apoio que são sempre disponibilizados antecipadamente aos alunos. Nas aulas práticas desta UC recorre-se à realização de trabalhos práticos de laboratório, de forma a garantir uma aprendizagem e desempenho em laboratório, bem como adequada manipulação de materiais, reagentes e diferentes equipamentos. A realização dos trabalhos experimentais é complementada pela necessidade de pesquisa bibliográfica, aprendizagem de normas de escrita e apresentação de trabalhos sempre com discussão oral dos relatórios apresentados. Nesta discussão os alunos são confrontados com o trabalho apresentado e são desafiados a corrigir, alterar, melhorar o seu próprio trabalho através de críticas detalhadas ao relatório apresentado. É ainda obrigatória a realização de apresentações orais de temas propostos pelo professor e disponibilizados aos alunos na primeira semana de aulas. Este trabalho destina-se ao desenvolvimento de competências de apresentação oral, síntese e controlo de tempo, muito importantes na vida profissional destes estudantes. Toda a documentação utilizada nas aulas e informações sobre o funcionamento da disciplina são disponibilizadas aos alunos através do endereço da UC no portal FENIX. Atendimento aos alunos: os alunos poderão contactar os docentes da UC através de e-mail e há um horário disponível de atendimento e esclarecimento de dúvidas.

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

The course Chemistry and Biochemistry of Foods uses a system of continuous assessment, consisting of components of individual assessment and in group. In the lectures of this course there are used classical methods of exposition of the theory with regard to approaches to concepts of basic sciences. For all subjects studied are presented concrete examples of specific and real situations. All classes are taught using support materials that are always available for the students in advance.

The practical lessons of this course consist of laboratory work in order to ensure a learning and performance in the laboratory, as well as proper handling of materials, reagents and different techniques and equipment. The performance of the experimental work is complemented by the need for literature, learning standards of writing and presenting work always with oral discussion of the submitted reports. In this discussion the students are confronted with the work presented and challenged to amend, alter and improve their own work through the detailed critiques given. It is also mandatory to make oral presentations of topics proposed by the teacher and made available to students in the first week of classes. This work is aimed at developing oral presentation skills, synthesis and time control, very important in the professional life of these students. All documentation used in classes and general course information are available to students through the course address of the portal FENIX. Attendance to the students: the students will be able to contact the professors of the UC through e-mail and there is also an available schedule of attendance and clarification of doubts.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Bioquímica-Organização Molecular da Vida. A. Quintas, A. Ponces Freire, M. J. Halpern, Lidel, 2008
Nomenclatura dos compostos orgânicos. L.S. Campos, M. Mourato, Escolar Editora, 2002
Química Orgânica. Volume I e II. Pedro Paulo Santos. Coleção Ensino da Ciência e Tecnologia-42. Editora IST-press. 2012
Química Orgânica – curso intensivo. Coleção Schaum's easy outlines. Editor McGraw Hill, 2000
Organic Chemistry. Solomons, T.W.G., John Wiley & Sons, 1996 (6th edition)
Entender a Bioquímica. Luís S. Campos, Escolar Editora, 2002
Concepts in Biochemistry. R. Boyer, John Wiley & Sons 2002, 2nd edition
Biochemistry. G. Zubay, Wm. C. Brown Pub., 1998.
Biochemistry. L. Stryer, W.H. Freeman and Co., 1995.*

Anexo II - Reprodução Animal

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Reprodução Animal

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Animal Reproduction

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CVT

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:*T-28; TP-14; PL-14***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Mário Alexandre Gonçalves Quaresma (40 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Rui José Branquinho de Bessa (3 horas)**Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira (3 horas)**Graça Maria Leitão Ferreira Dias (2 horas)**Manuel Ferreira Joaquim (4 horas)**Tiago Manuel Branco Grosso (4 horas)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Anatomia, Fisiologia e Endocrinologia reprodutiva do aparelho reprodutor masculino e feminino das diferentes espécies com interesse Zootécnico. Evidenciar diferenças e semelhanças na anatomia e endocrinologia reprodutiva e suas consequências para a utilização de técnicas de manipulação da reprodução. Inclui a endocrinologia da puberdade, da espermatogénese e do ciclo éstrico. Importância de factores como a condição nutricional e a luminosidade na reprodução animal. Fisiologia da gestação, parto e puerpério. A importância do puerpério na fertilidade subsequente. Reprodução artificialmente assistida, protocolos de sincronização do estro e da ovulação, inseminação artificial e transferência de embriões. Interesse e adequação das tecnologias à realidade nacional. Estratégias produtivas e metodologias mais adequadas às diferentes espécies, o mesmo é dizer como adequar a fisiologia endócrina de cada espécie às necessidades do mercado e como otimizar a eficiência reprodutiva de cada espécie.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Anatomy of the reproductive tract, physiology and reproductive endocrinology of male and female from production species. Highlight differences and similarities in anatomy and reproductive endocrinology and its consequences for the use of reproductive methodologies. Includes endocrinology of puberty, spermatogenesis and oestrus. Importance of factors such as nutritional status and brightness in animal reproduction. Physiology of pregnancy, childbirth and postpartum. The importance of the postpartum period on subsequent fertility. Artificially assisted reproduction, synchronization of estrus and ovulation, artificial insemination and embryo transfer protocols. Interest and appropriate technologies to the national reality. Productive strategies and methodologies best suited to different species, that is to say as fit endocrine physiology of each species to the market needs and how to optimize reproductive efficiency of each species.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos específicos da reprodução. Em cada uma das diferentes espécies pecuárias serão estudados os órgãos genitais masculinos e femininos, a endocrinologia geral da reprodução, o controlo endócrino dos ciclos biológicos da reprodução, a foliculogénese e a ovogénese, a espermatogénese, a fisiologia e particularidades da cópula, a migração e viabilidade dos gametas nos genitais femininos, a fertilização, clivagem e implantação, as fases da gestação, a fêmea no termo da gestação, e o parto e o período puerperal. As técnicas auxiliares de reprodução serão também consideradas nas diferentes espécies pecuárias, designadamente a detecção do cio, o diagnóstico da gestação, a inseminação artificial, a indução e sincronização de ovulações, a transferência embrionária, a eficiência reprodutiva, os serviços de reprodução animal e a legislação no âmbito da reprodução animal.

9.4.5. Syllabus:

Specific concepts of reproduction. In each of the different livestock species the male and female genital organs be studied, the general endocrinology of reproduction, the endocrine control of biological cycles of reproduction, folliculogenesis and oogenesis, spermatogenesis, physiology and particularities of mating, migration and viability of gametes in female genital, fertilization, cleavage and implantation stages of pregnancy, the female at the end of pregnancy and childbirth and the postpartum period. Auxiliary reproductive technologies will also be considered in the different livestock species, including estrus detection, diagnosis of pregnancy, artificial insemination, induction and synchronization of ovulation, embryo transfer, reproductive efficiency, services and animal breeding legislation under the Animal reproduction.

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

Os conteúdos programáticos foram delineados em função dos objetivos a atingir, das competências a adquirir e do desenvolvimento progressivo de um raciocínio baseado no conhecimento científico atual e treinado para enquadrar, analisar e resolver problemas dos diversos cenários da produção animal. Nesta lógica formativa, pretende-se com os conteúdos programáticos da componente teórica que o estudante amplie a sua bagagem científica para poder interpretar os fenómenos e mecanismos biológicos em que se baseia reprodução animal.

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

The contents were delineated in terms of the goals to achieve, to acquire the skills and the progressive development of a reasoning based on current scientific knowledge and trained to frame, analyze and solve problems in the various scenarios of animal production. This developmental logic, intended with the syllabus of the theoretical component that the student expand its scientific heritage in order to interpret phenomena and biological mechanisms that underlie animal reproduction.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação da componente teórica da Reprodução Animal recorre à exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas, incluindo exibição de fotografias e projeção de filmes, e utilizando o quadro de parede para explicações adicionais. O principal objetivo destas apresentações é propor ao estudante uma linha de orientação de ensino-aprendizagem, focada nos aspetos nucleares, estimuladora da curiosidade científica e nas suas aplicações práticas. A interação e a discussão de aspetos mais complexos/multifatoriais são encorajadas como formas de consolidação e de aprofundamento dos conhecimentos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching the theoretical component of Animal Reproduction makes use of oral presentations, supported by computerized means, including the displaying of photographs and film projection, and using the classroom blackboard for additional explanations and / or for problem solving. The main purpose of these presentations is to offer the student a comprehensive learning guideline, focused on the core aspects, stimulating scientific curiosity and on their practical applications. The interaction and discussion of more complex / multifactorial aspects are encouraged as ways of consolidating and deepening the knowledge.

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

A coordenação entre os conhecimentos teóricos fundamentais transmitidos e as competências desenvolvidas com os objetivos gerais e específicos da unidades curricular e são articulados ao nível da Área Científica em estreita colaboração entre os Coordenadores Científicos e Pedagógicos e o Coordenador de Estudos da área científica.

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

The coordination between the theoretical knowledge components and the skills developed with the general and specific objectives of the subject are supervised at the level of Scientific Area Section, in close collaboration between the Scientific and Pedagogical Coordinator of the course and the Coordinator of Studies of that specific scientific area.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Principal/prime

Hafez, E.S.E. & Hafez, B. (2000) Reproduction in Farm Animals –7th Ed. Lippincott Williams & Wilkins, USA

Senger, P.L. (2003) Pathways to Pregnancy and Parturition. 2nd Edition Pullman Edition, USA

Adicional/Additional

Controlled Reproduction in Farm Animal Series

Ian Gordon 1(1996) Controlled Reproduction in Cattle and Buffaloes -, Cabi Publishing

Ian Gordon 1(1997) Controlled Reproduction in Sheep and goats - Ian Gordon, Cabi Publishing

Ian Gordon 1(1998) Controlled Reproduction in Pigs - Ian Gordon, Cabi Publishing

Ian Gordon 1(1997) Controlled Reproduction in Horses, Deer and Camelids

Anexo II - Sociologia e Política Agrícola e Alimentar**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Sociologia e Política Agrícola e Alimentar

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Sociology and Agricultural and Food Policy

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

OCS

9.4.1.3. Duração:

Semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-28

9.4.1.6. ECTS:

6,0

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Maria João Prudêncio Rafael Canadas (56 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Pretende-se que os alunos adquiram os quadros conceptuais e as metodologias necessárias à compreensão do contexto político, socioeconómico e ambiental da sua atividade profissional.**Mais em particular, pretende-se que obtenham uma grelha de leitura: (1) do lugar da agricultura na evolução dos usos do solo, atividades e funções dos territórios rurais (2) das grandes transformações tecnológicas, da construção social dos modelos tecnológicos e das suas implicações para a interação entre ambiente e atividades territoriais; (3) da dinâmica das estruturas produtivas no sistema agrícola e alimentar e das lógicas de gestão das unidades que o compõem; (4) da evolução dos modelos de consumo alimentar e da influência dos fatores socioeconómicos na diferenciação de padrões de consumo; e (5) da evolução dos objetivos e medidas de política agrícola e alimentar e dos seus resultados (na perspetiva dos interesses público e privado) em diferentes contextos territoriais.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Students are expected to acquire the conceptual frameworks and methodologies needed for the understanding of the political, socioeconomic, and environmental context of their future professional activity. More specifically, students are expected to acquire the means to understand: (1) the changing place of agriculture amongst other land uses, activities, and functions in rural territories; (2) the main technological transformations, the social building of technological models and their implications for the interaction between environment and territorial activities; (3) the dynamic of productive structures across the agrifood system and the management logics of farmers and other economic agents; (4) the evolution of food consumption models and food insecurity and patterns diversity in view of social inequality; (5) the evolution of farming and food policies' goals and measures and their private and public outcomes in different territorial contexts.***9.4.5. Conteúdos programáticos:****1. Sociedade, Ambiente e Territórios***Atividades territoriais e não territoriais, condicionantes ambientais e impactes ambientais**Paradigmas técnico-económicos, modelos tecnológicos e sistemas técnicos**População, agricultura, floresta e incultos na ocupação dos territórios rurais.***2. Sociedade, Agricultura e Alimentação***Estruturas agrárias. Evolução e diferenciação da dimensão económica das explorações agrícolas.**Racionalidades e lógicas de gestão. Tipos de agriculturas e seus contextos**Estruturas produtivas ao longo da cadeia agroalimentar**Tendências de evolução e condicionantes sociais dos modelos de consumo e segurança alimentar***3. Políticas, Instituições e Governança***Políticas agrícolas e alimentares. Evolução de objetivos, instrumentos e medidas.**O processo das políticas agrícolas e alimentares e os seus resultados em face da diversidade de contextos**Governança do sistema agroalimentar. Instituições e ação coletiva na produção de bens privados e públicos***9.4.5. Syllabus:****1. Society, Environment, and Territories***Territorial and non-territorial activities, environmental constraints and impacts**Technical-economic paradigms, technological models, and systems**Population, agriculture, forest and scrubland in rural areas' dynamics.***2. Society, Farming, and Food***Agrarian structures. Farm size evolution and differentiation.**Management-logics. Peasant, family, and entrepreneurial farming**Productive structures across the farming and food chain**Food consumption trends and patterns. Social inequality and food insecurity***3. Policies, Institutions, and Governance***Farming and Food Policies. Historic perspective on goals, instruments, and measures.**The policy process and its outcomes in different contexts**Governance of the farming and food system. Institutions and collective action for private and public goods production.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***A compreensão do contexto político, socioeconómico e ambiental da atividade profissional dos futuros engenheiros e dos impactos privados e públicos dessa atividade será desenvolvida (1) pela perspetiva histórica presente nos três blocos de temas propostos, (2) pela comparação, sempre que possível, entre a realidade portuguesa e a de outros países no âmbito da União Europeia e fora dela, (3) pela promoção de uma visão integrada e sistémica da realidade ambiental, socioeconómica e política.**A clarificação dos conceitos (mais teóricos ou de carácter mais operacional com vista à medida), a explicitação dos níveis e*

modelos de análise privilegiados em cada bloco de temas, e a coerência na sua utilização ao longo do programa, deverá também contribuir para aquela compressão.

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

The understanding of the political, socioeconomic, and environmental context of the professional activity of future engineers will be developed through (1) the historic perspective present in all of the three thematic groups of the syllabus; (2) the comparison, whenever possible, between the Portuguese reality and those of other European and non-European countries; (3) the promotion of an integrated and systemic view of the environmental, socio-economic and political reality. That understanding will also benefit from the clarification of concepts (more theoretical or of a more operational nature) and analytical frameworks in each cluster of topics, and the coherence in their use throughout the program.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino previstas englobam:

- (1) Aulas de caráter mais expositivo incidindo nas principais noções e conceitos do programa, nas quais será fomentada a intervenção dos alunos na resposta às questões que organizam a exposição*
 - (2) Aulas de realização de trabalhos práticos em que se pretende que o tratamento da informação seja guiado pelo propósito de validação de hipóteses de caráter científico no âmbito dos temas propostos*
 - (3) Realização de fichas de leitura de textos propostos, com recurso a um guião de leitura*
 - (4) Apresentações pelos alunos, organizados em grupos, de trabalhos práticos ou de fichas de leitura de textos e seu debate na sala de aula*
- A avaliação dos alunos terá em conta o seu desempenho e participação nas aulas práticas e teóricas, os trabalhos de grupo e a sua apresentação na sala de aula, e a realização de dois testes escritos cobrindo os conteúdos programáticos.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies encompass:

- (1) Lectures of a more expository nature on the main notions and concepts of the syllabus, in which students intervention will be encouraged in answering the questions around which the lecture is organized*
- (2) Classes for carrying out practical assignments, in which data processing and analysis are guided by the purpose of testing hypotheses of a scientific nature within the scope of the syllabus*
- (3) Elaboration of reading sheets of proposed texts, using a reading guide*
- (4) Presentations by students, organized in groups, of practical assignments or reading sheets of texts and their debate in the classroom*

The evaluation of students will take into account their performance and participation in practical and theoretical classes, the presentation of group assignments in the classroom, and the completion of two written tests covering the syllabus.

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

As metodologias de ensino propostas têm em vista o equilíbrio e complementaridade entre uma sólida aquisição de conceitos, noções e modelos de análise e o fomento da autonomia dos alunos no reconhecimento e compreensão do contexto político, socioeconómico e ambiental da sua atividade profissional.

As aulas práticas de realização de trabalhos, de elaboração de fichas de leitura ou de apresentação de trabalhos de grupo acompanham e complementam as temáticas abordadas nas aulas teóricas e têm em vista a consolidação dos conceitos, noções e modelos de análise apresentados.

As aulas práticas constituem também momentos de ativa participação e debate de diferentes hipóteses interpretativas, importantes no fomento da autonomia dos alunos e na valorização pelos mesmos das metodologias e conhecimentos científicos, indispensáveis à compreensão e à adaptação à permanente mudança do contexto social e político da sua atividade profissional futura.

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

The proposed teaching methodologies aim at the balance and complementarity between a solid acquisition of concepts, notions and analytical frameworks and the promotion of students' autonomy in the recognition and understanding of the political, socio-economic and environmental context of their professional activity.

The practical classes for carrying out assignments, preparing reading sheets and group presentations accompany and complement the topics covered in lectures and aim to consolidate the concepts, notions and analytical frameworks presented.

Practical classes are also moments of active participation and debate of different interpretative hypotheses, essential in promoting students' autonomy and in their appreciation of methodologies and scientific knowledge, decisive for their understanding and adaptation to the permanent change in the social and political context of their future professional activity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Agriculture Atlas: Facts and figures on EU Farming Policy (2019), BirdLife, Brussels, 72p*
Arnalte E. et al. (2012), Lecciones de política rural, Universitat Politècnica de Valencia, 134p
Baptista F. (2021), Agricultura, terra, rural. Tempos de mudança, 100LUZ, 199 p
Godfray H. et al. (2010), Food security: The challenge of feeding 9 billion people, Science, 327:812-818
Hossain M., Long, M., Stretesky, P. (2021), Welfare State spending, income inequality and food insecurity in affluent nations: a cross-national examination of OECD countries, Sustainability 13:324
Kearney J. (2010), Food consumption trends and drivers, Phil. Trans. R. Soc. B 365, 2793–2807
Radich M., Baptista F. (2021), Terra e agricultura, 100LUZ, 389 p
Ribeiro P. et al. (2021), Explaining spatial patterns of farming systems: a farm-level choice model based on socioeconomic and biophysical drivers. Agricultural Systems 191:103140
OECD (2013), Providing agri-environmental public goods through collective action, Paris

Anexo II - Tratamento de Águas e Efluentes**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Tratamento de Águas e Efluentes***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Water and Wastewater Treatment***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EAM***9.4.1.3. Duração:***Semestral***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***T-21; TP-15; PL-20***9.4.1.6. ECTS:***6,0***9.4.1.7. Observações:***(Continuação de 9.4.6.)*

A promoção da ecoeficiência e sustentabilidade impulsionará a discussão em torno de novas estratégias que permitam recuperar água, nutrientes e energia a partir das estações de tratamento de águas residuais, seja em sistemas urbanos e/ou agro-industriais. Neste contexto, serão apresentadas soluções de tratamento de efluentes baseadas na natureza e de baixo consumo de energia, sistemas descentralizados e de tratamento on-site.

Conclui-se com a abordagem aos processos de gestão ambiental focados na qualidade e na certificação também desempenham um papel crescente na consolidação destes novos conceitos associados à economia circular ao nível dos sistemas urbanos e industriais, promovendo a valorização de resíduos.

9.4.1.7. Observations:*(Continuation of 9.4.6.)*

The promotion of eco-efficiency and sustainability will stimulate the discussion around new strategies that allow recovering water, nutrients and energy from wastewater treatment plants, whether in urban and/or agro-industrial systems. In this context, nature-based wastewater treatment solutions and with low energy consumption, decentralized systems and on-site treatment will be presented.

Finally will address environmental management processes focused on quality and certification, which also play a growing role in the consolidation of these new concepts associated with the circular economy at the level of urban and industrial systems, promoting the recovery of waste.

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Rita do Amaral Fragoso (56 horas)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- Adquirir conhecimento para conceção e gestão de processos de tratamento de água e efluentes;*
- Adquirir conhecimentos sobre tecnologias e processos adequados para recuperação de recursos;*
- Contribuir para o desenvolvimento de sistemas de tratamento de água e efluentes contemplando a incorporação de perspetivas regenerativas conducentes à conservação dos recursos naturais, incluindo a definição de estratégias que permitam a recuperação de água, nutrientes e energia a partir das águas residuais.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- To acquire knowledge for designing and managing water and wastewater treatment processes*
- To acquire knowledge on appropriate technologies and resources recovery processes;*
- Contribute to the development of water and effluent treatment systems contemplating the incorporation of regenerative perspectives leading to the conservation of natural resources, including the definition of strategies that allow the recovery of water, nutrients and energy from wastewater.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- Sistemas de tratamento de água e efluentes. Integração entre usos e necessidades da água. Estratégia de gestão da água com uma perspetiva de recuperação/regeneração. Recuperação de nutrientes (fósforo e azoto) e energia. Reutilização de*

água residual tratada.

- Processos de tratamento de água potável: Coagulação-Floculação, Filtração, Adsorção, Troca Iónica, Precipitação Química, Desinfecção. Soluções tecnológicas low-tech.
- Processos de tratamento de efluentes - balanços de materiais, cinética e aspetos microbiológicos. Design e construção.
- Tratamento de efluentes com soluções baseadas na natureza e sistemas de baixo consumo de energia. Fundamentos e cinética, dimensionamento hidráulico e sanitário, aspetos construtivos. Zonas Húmidas Construídas. Sistemas descentralizados. Sistemas de tratamento on-site. Sanitas separativas de urina.
- Introdução aos sistemas de gestão ambiental e integração de processos: certificação ambiental, normas ISO 14000 e EMAS.

9.4.5. Syllabus:

- Water and wastewater treatment systems. Integration between water uses and needs. Water management strategy with a recovery/regenerative perspective. Recovery of nutrients (phosphorus and nitrogen) and energy. Water reuse for irrigation.
- Drinking water treatment processes: Coagulation-Flocculation, Filtration, Adsorption, Ion Exchange, Chemical precipitation, Disinfection. Low-tech solutions.
- Wastewater treatment processes - material balances, kinetics and microbiological aspects. Design and construction.
- Wastewater treatment using nature-based solutions and low-energy systems. Fundamentals and kinetics, hydraulic and sanitary sizing, constructive aspects. Constructed wetlands. Decentralized systems. Onsite treatment systems. Urine diverting toilets.
- Introduction to environmental management systems and process integration: environmental certification, ISO 14000 and EMAS standards.

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

Nesta unidade curricular pretende-se que os alunos ganhem competências na área do tratamento de água e efluentes. Nesse sentido, a lecionação começa por abordar os conceitos base necessários para compreender os processos de tratamento do ponto de vista físico, químico e biológico e as suas inter-relações, bem como para efetuar balanços de materiais. Estes conceitos serão usados para suporte à conceção de sistemas de tratamento na lógica fit-for-purpose, em contexto agro-industrial e urbano, e com realidades diversas do ponto de vista económico e social. Por outro lado, os alunos serão estimulados a analisar criticamente informação relativa a sistemas e tecnologias de tratamento de água e águas residuais e propor melhorias de eficiência e eficácia.

(Continua em 9.4.1.7.)

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

In this curricular unit it is intended that students gain skills in the area of water and wastewater treatment. In this sense, the course starts by approaching the basic concepts necessary to understand the treatment processes from a physical, chemical and biological point of view and their interrelationships, as well as to carry out material balances. These concepts will be used to support the design of treatment systems in a fit-for-purpose approach, in an agro-industrial and urban context, and with different realities from an economic and social point of view. On the other hand, students will be encouraged to critically analyze information on water and wastewater treatment systems and technologies and propose improvements in efficiency and effectiveness.

(Continues in 9.4.1.7.)

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino-aprendizagem serão as seguintes:

- As aulas teóricas recorrem, em função das necessidades, ao quadro clássico e a meios audiovisuais, com análises e discussões críticas, em contexto de turma, dos conteúdos tratados;
 - As aulas práticas recorrem a trabalhos laboratoriais que ilustrem os conceitos lecionados;
 - Prevê-se pelo menos uma palestra convidada com especialistas nas temáticas abordadas.
- O cálculo da classificação da avaliação contínua será efetuado com base nas seguintes parcelas:
- Realização de caso de estudo, incluindo apresentação/discussão oral (40% da nota final);
 - Teste de avaliação (35% da nota final) Nota: Os testes/exames serão realizados sem consulta;
 - Relatórios da aula laboratorial (15% da nota final);
 - Qualidade do desempenho individual nos trabalhos/aula (5% da nota final);
 - Relatório (máximo 1 página) relativo à(s) palestra(s) (5% da nota final).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching-learning methodologies will be as follows:

- Theoretical classes use, depending on the needs, the classic framework and audiovisual media, with analyzes and critical discussions, in the context of the class, of the contents dealt with;
- Practical classes use laboratory work that illustrates the concepts taught;
- At least one guest lecture with experts on the topics covered is planned.

The calculation of the classification of the continuous evaluation will be carried out based on the following installments:

- Conducting a case study, including oral presentation/discussion (40% of the final grade);
- Assessment test (35% of the final grade) Note: The tests/exams will be carried out without consultation;
- Laboratory class reports (15% of the final grade);
- Quality of individual performance in assignments/class (5% of the final grade);
- Report (maximum 1 page) related to the lecture(s) (5% of the final grade).

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

O desenvolvimento e a concretização do programa da UC exige a integração das dimensões teórica, teórico-prática e prática do processo de ensino-aprendizagem. Assim a divisão entre as aulas teóricas, teórico-práticas e práticas é feita em

função do tempo de aprendizagem e das necessidades dos alunos. A apresentação da matéria é feita, fundamentalmente, com recurso à exposição oral acompanhada pela escrita no quadro e por meios audiovisuais com esquemas, figuras, gráficos e quadros de sistematização de informação para uma melhor compreensão dos assuntos. Nas aulas teóricas são introduzidos e/ou aprofundados conceitos, resultados e métodos. Para não exacerbar o carácter descritivo desta UC, e manter vivo o interesse dos alunos durante toda a aula, é fundamental acompanhar a exposição com exemplos e exercícios teóricos e práticos de aplicação cuidadosamente selecionados. A componente teórico-prática deverá ser parte integrante e fundamental dos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos teóricos de cada tópico do programa, utilizando metodologias e ferramentas fundamentais para a integração dos conhecimentos adquiridos em aplicações práticas e situações reais, sendo os alunos incentivados a interagirem com o docente e com os colegas e a participarem na interpretação dessas mesmas situações. A apresentação, discussão e resolução de problemas que simulam situações reais com significado para os alunos, facilitam o desenvolvimento integrado de competências de natureza conceptual e procedimental. Ao longo da UC é também realizado trabalho laboratorial que visa ilustrar os aspetos lecionados na componente teórica. A atividade é realizada em grupos de 3-4 elementos, de forma a interagirem na interpretação e discussão de resultados.

Toda a documentação utilizada nas aulas e informação sobre o funcionamento da disciplina são disponibilizadas aos alunos através do fenix.

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

The development and implementation of the UC program requires integration of the theoretical, theoretical-practical and practical dimensions of the teaching-learning process. Thus the division between theoretical classes, theoretical-practical and practical is made accordingly to students' learning pace. The contents are offered using oral presentation together with writing on the board and audio-visual means using schemas, figures, charts and systematization tables for a better understanding of the topics. During theoretical classes concepts are introduced and/or deepened. In order to avoid exacerbating the descriptive nature of this unit, and to keep students' interest alive throughout the class, it is essential to follow the explanation with examples and practical exercises. The theoretical-practical component should be an integral and fundamental part of the teaching and learning processes of the theoretical contents of each topic of the program, using methodologies and fundamental tools for the integration of knowledge acquired in practical applications and real case studies. Moreover, students are encouraged to interact with the teacher and with the colleagues and to participate in the interpretation of the presented case studies. The presentation, discussion and resolution of problems that simulate real situations with meaning for students facilitate the integrated development of conceptual and practical skills. Throughout the UC experimental work will be developed to illustrate the theoretical aspects taught. The activity is performed in groups of 3-4 elements.

All the documents used in classes and information regarding the UC are made available to the students through fenix.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Brito, A.G., Oliveira, J.M., Peixoto, J.M. (2014). Tratamento de água para consumo humano e uso industrial: elementos teórico-práticos. Publindústria.
- Brito A.G., Peixoto J., Oliveira J. M., Oliveira J. A., Costa C., Nogueira R., Rodrigues A. (2007). Brewery and Winery Wastewater Treatment: Some Focal Points of Design and Operation. In: Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry. ISEKI Series, 3, Springer, New York.
- Metcalf and Eddy (2002). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw Hill, New York.
- Rodrigues A.C., Nogueira R., Alonso M., Brito A.G. (2007). Sistemas de gestão ambiental. In: Implementação de sistemas integrados de gestão - Qualidade, Ambiente e Segurança. Ed. Engenho e Media, Lda.
- Weber W.J. (1972). Physicochemical processes for water quality control, Wiley, New York.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Elsa Maria Félix Gonçalves

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

Elsa Maria Félix Gonçalves

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Isabel Maria de Jesus Martins

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

Isabel Maria de Jesus Martins

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Luis Manuel Bignolas Mira da Silva

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

Luis Manuel Bignolas Mira da Silva

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - José Maria Horta e Costa Silva Santos

9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*José Maria Horta e Costa Silva Santos***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Manuel Lameiras de Figueiredo Campagnolo****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuel Lameiras de Figueiredo Campagnolo***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Maria João Prudêncio Rafael Canadas****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria João Prudêncio Rafael Canadas***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Maria João Teixeira Martins****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria João Teixeira Martins***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Paula Cristina Santana Paredes****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Cristina Santana Paredes***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Paula Maria da Luz Figueiredo de Alvarenga****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paula Maria da Luz Figueiredo de Alvarenga***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Rita do Amaral Fragoso****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rita do Amaral Fragoso***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Rui Paulo Nóbrega Figueira****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Rui Paulo Nóbrega Figueira***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Teresa de Jesus da Silva Matos Nolasco Crespo****9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Teresa de Jesus da Silva Matos Nolasco Crespo***9.5.2. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo III - Luís Lavadinho Telo da Gama**

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

Luís Lavadinho Telo da Gama

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)