

NCE/21/2100046 — Apresentação do pedido corrigido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Nova De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

1.2.b. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação com IES estrangeiras). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Tecnologia Agro-Industrial

1.3. Study programme:

Agro-Industrial Technology

1.4. Grau:

Licenciado

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Indústrias Alimentares

1.5. Main scientific area of the study programme:

Food Industries

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

541

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

-

1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

-

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

180

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):

3 anos (6 semestres)

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):

3 years (6 semesters)

1.9. Número máximo de admissões proposto:

40

1.10. Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).

Provas de Ingresso

Um dos seguintes conjuntos:

02 Biologia e Geologia

ou

02 Biologia e Geologia

16 Matemática

ou

02 Biologia e Geologia

07 Física e Química

Classificações Mínimas

Nas provas específicas: 95 pontos

Na candidatura: 95 pontos

Fórmula de Cálculo

Média do secundário: 65%

Provas de ingresso: 35%

1.10. Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).

Entrance Examinations

One of the following sets:

02 Biology and Geology

or

02 Biology and Geology

16 Mathematics

or

02 Biology and Geology

07 Physics and Chemistry

Minimum Classifications

In the specific examinations: 95 points

In the application: 95 points

Calculation Formula

Secondary average: 65%

Entrance examinations: 35%

1.11. Regime de funcionamento.

Diurno

1.11.1. Se outro, especifique:

-

1.11.1. If other, specify:

-

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA

1.13. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):

[1.13. _Reg.459-2020_creditação de competencias_11-05-2020.pdf](#)

1.14. Observações:

Equacionando as exigências e futuros desafios da agro-indústria na EU, em concordância com a PAC, a Comissão Junkers tem por objetivo (in "Comunicação da Comissão ao Parlamento europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões – O futuro da Alimentação e da Agricultura" de 29/11/2017 – <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0713&from=pt>) estimular o emprego, o crescimento e o investimento no setor, assim como o potencial da união da energia, a economia circular e a bioeconomia, reforçando simultaneamente a proteção do ambiente e o combate e adaptação às alterações climáticas (decorrentes do consequente aumento da frequência e gravidade de fenómenos extremos, a par das crises sanitárias e fitossanitárias cada vez mais frequentes, que afetam a pecuária europeia e os fatores agronómicos).

Neste contexto, a criação do 1º Ciclo de estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" na FCT NOVA assume como referência quadro que a evolução tecnológica e a digitalização podem incrementar, nomeadamente, a eficiência dos recursos, não só ao nível da transformação alimentar, mas ainda uma agricultura inteligente em termos ambientais e climáticos, reduzindo o impacto das explorações agrícolas no ambiente e no clima, reforçando a resiliência e a conservação do solo e reduzindo os custos para os agricultores. Em consonância, o 1º Ciclo de Estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" desenvolve-se a partir de áreas científicas de base, com destaque para as Ciências Biológicas, Química e Matemática. Neste enquadramento, este Ciclo de Estudos pretende formar alunos com competências nas tecnologias agro-alimentares, com delineamento de perfis característicos das potenciais empresas empregadoras. A estrutura curricular está organizada em 6 semestres de 30 ECTS, totalizando 180 ECTS. Compreende 30 unidades curriculares (UC) obrigatórias de 3 e 6 ECTS (totalizando 168 ECTS), 1 UC optativa de 6 ECTS (no 5º Semestre) e outras duas com 3 ECTS cada (no 6º Semestre). Finda a sua formação, os alunos estarão habilitados a dar resposta aos requisitos no âmbito da Tecnologia Agro-Industrial, cada vez mais exigente no que respeita aos conhecimentos científicos, tecnológicos e de métodos de trabalho. No seu conjunto, a formação dos alunos tem todas as condições para garantir facilidade de inserção no mercado de trabalho, e constituirá o sustentáculo técnico para que se possam desenvolver, com sucesso, atividades tecnológicas no setor agro-alimentar.

1.14. Observations:

Equating the demands and future challenges of agro-industry in the EU, in agreement with the PCA, the Junkers Commission aims (in "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - The future of Food and Agriculture" of 29.11.11 / 2017 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0713&from=en>) to stimulate employment, growth and investment in this sector as well as the potential of energy integration, the circular economy and the bioeconomy, while strengthening environmental protection and combating and adapting to climate change (resulting in a consequent increase in the frequency and severity of extreme events, alongside the increasingly frequent sanitary and phytosanitary crises that affect European livestock farming and agronomic factors).

In this context, the creation of the 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" at FCT NOVA assumes as a reference framework that technological evolution and digitization can increase, in particular, resource efficiency, not only at the level of food processing, but also environmentally and climate-friendly agriculture, reducing the impact of farms on the environment and climate, enhancing soil resilience and conservation, and reducing costs for farmers. Accordingly, the 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" is developed from basic scientific areas, with emphasis on Biological Sciences, Chemistry and Mathematics. In this framework, this Study Cycle aims to train students with skills in agro-food technologies, with a delineation of profiles that are characteristic of potential employers. The curricular structure is organized in 6 semesters of 30 ECTS, totaling 180 ECTS. It comprises 30 compulsory curricular units (UCs) of 3 and 6 ECTS (totaling 168 ECTS), 1 elective UC of 6 ECTS (in the 5th Semester) and another two with 3 ECTS each (in the 6th Semester). After their training, students will be able to meet the requirements of Agro-Industrial Technology, which is increasingly demanding in terms of scientific, technological and working methods. As a whole, the training of students has all the conditions to ensure an ease insertion in the market labor and will constitute the technical support for the successful development of technological activities in the agro-food sector.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Aprovação pelo Reitor da NOVA, ouvido o Colégio de Diretores

2.1.1. Órgão ouvido:

Aprovação pelo Reitor da NOVA, ouvido o Colégio de Diretores

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2. _D 179_2021_L Tecnologia Agro-Industrial.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico da FCT NOVA

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da FCT NOVA

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Decl_CC FCT LTAi.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico da FCT NOVA

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da FCT NOVA

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Dec_CP_LTAi.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

A Licenciatura “Tecnologia Agro-Industrial”, adota uma perspetiva de empregabilidade nos planos nacional e internacional e pretende desenvolver uma sólida formação conceptual e pragmática no âmbito das tecnologias de última geração, com aplicação na produção de matérias-primas e desenvolvimento de produtos transformados no setor agro-alimentar. Neste enquadramento, os objetivos deste ciclo de estudos consideram o desenvolvimento de competências para:

- 1-Optimização de processos produtivos e transformação inteligente de bens, considerando impactes sociais, económicos e ambientais;*
- 2-Incrementar a eficiência dos sistemas de automação, informáticos e de conversão e utilização de energia, visando ganhos de escala e de gama;*
- 3-Aumentar a valorização comercial de produtos agro-alimentares junto do consumidor, a par da garantia da qualidade e segurança agro-alimentar.*

3.1. The study programme’s generic objectives:

The graduation “Agro-Industrial Technology” adopts a national and international employability perspective and intends to develop a solid conceptual and pragmatic training in the field of state-of-the-art technologies, with application in the production of raw materials and development of processed products in the agri-food sector. In this framework, the objectives of this Study Cycle consider the development of competencies:

- 1-For the optimization of productive processes and intelligent transformation of goods, considering social, economic and environmental impacts;*
- 2-To increase the efficiency of automation systems, computer systems and the conversion and use of energy, aiming at scale and range gains;*
- 3-For adding commercial value to agro-food products near the consumer, whereas the agri-food quality and safety is warranty.*

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

A agro-indústria, enquanto cluster do setor alimentar, está submetida a fatores concorrenciais que determinam a seriação de opções tecnológicas de base estratégica para garantir competitividade e operacionalidade. Assim, os objetivos de aprendizagem consideram o desenvolvimento de competências que contribuem para:

- 1- Uma análise eficiente dos parâmetros tecnológicos em sistemas agro-industriais complexos, ligada à aplicação de conceitos fronteira do conhecimento científico;*
- 2- A otimização de opções tecnológicas, com aplicação nos sistemas de produção primária, acoplada à utilização sustentável de recursos para desenvolvimento de alimentos seguros e saudáveis;*
- 3-A inovação nos fluxogramas de produção e transformação agro-alimentar, a par da capacidade crítica, empreendedora e criativa na reformulação de produtos com valor acrescentado;*
- 4-A integração responsável e ética em equipas técnico-científicas envolvidas na criação de clusters agro-industriais eco-eficientes.*

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

Agro-industry, as an agro-food cluster, is submit to competitive factors that determine the selection of technological options on a strategic basis, to guarantee competitiveness and operability. Thus, learning outcomes consider the development of competencies that contribute to:

- 1-An efficient analysis of technological parameters in complex agro-industrial systems, linked to the application of frontier concepts of scientific knowledge;*
- 2-The optimization of technological options, applied in the primary production systems, coupled with the sustainable use of resources for the development of safe and healthy food products;*
- 3-Innovation in agro-food production and transformation flowcharts, following a critical, entrepreneurial and creative capacity to reformulate value-added products;*

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

A evolução científica da FCT NOVA tem ocorrido em paralelo com o desenvolvimento das ciências naturais e tecnológicas, constituindo atualmente uma instituição de referência, com prestígio nacional e internacional. Na área técnica/científica da agro-indústria, já possui três cursos de 2º Ciclo (Mestrados em "Tecnologias de Produção e Transformação Agro-Industrial", "Fitotecnologia Nutricional para a Saúde Humana" e "Tecnologia em Agricultura de Precisão") e um do 3º Ciclo (Doutoramento em "Tecnologias Agro-Industriais") em pleno funcionamento (<https://www.facebook.com/groups/1022537461094119/>), porém não possui um 1º Ciclo de Estudos. Assim, a criação deste 1º Ciclo de Estudos, com a designação "Tecnologia Agro-Industrial", virá colmatar esta lacuna, formando profissionais com competências de base.

Os objetivos deste curso estão em sintonia com as capacidades instaladas nos 11 setores departamentais da FCT NOVA que contribuem para a sua lecionação. Adicionalmente também satisfazem a missão da NOVA, estando em conformidade com os Estatutos da FCT NOVA.

A FCT NOVA pretende desenvolver um ensino de excelência, fundamentado nos 1os ciclos de estudos, com ênfase crescente na promoção da investigação nos 2os e 3os ciclos, e suportado em programas académicos de referência nacional e internacional, distinguindo o mérito como medida essencial de avaliação. Neste enquadramento, também a promoção de um ensino superior apoiado na investigação de excelência do corpo docente da FCT-NOVA reforça a oferta letiva, onde se inclui o 1º Ciclo de Estudos "Tecnologia Agro-Industrial".

Os objetivos deste 1º Ciclo de Estudos correspondem a uma proposta de formação de base, centrada na inovação e interdisciplinaridade tecnológica, esperando-se detentora de um elevado impacto social, por se enquadrar nas estratégias e diretivas nacionais e europeias. De facto, a investigação científica/tecnológica no setor agro-Industrial, com multidisciplinaridade crescente, e visando a criação de riqueza e novas fontes de empregabilidade, tem sido objeto de particular atenção no âmbito do quadro regulamentar dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento, devidamente alinhado com a Estratégia Europa 2020. Pretende-se assim, no âmbito das linhas de ação da FCT NOVA, contribuir para um reforço de base, na investigação, desenvolvimento tecnológico e inovação, perspetivando-se o incremento de índices de qualidade e competitividade sustentável no sistema Agro-Industrial.

Em conclusão, a criação da Licenciatura em "Tecnologia Agro-Industrial" na FCT NOVA permitirá (porque corresponde às capacidades instaladas nesta instituição) uma integração de licenciados no setor Agro-Alimentar, com capacidades acrescidas para participação no desenvolvimento de projetos à escala industrial.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

The scientific evolution of FCT NOVA has occurred in parallel with the development of the natural and technological sciences, now a days constituting a reference institution, with national and international prestige. FCT NOVA, in the scientific area of agro-industry, already has three 2nd Cycle courses (Masters in "Agro-Industrial Production and Transformation Technologies", "Nutritional Phytotechnology for Human Health" and "Technology in Precision Agriculture ") and one of 3rd Cycle (PhD in " Agro-Industrial Technologies") functioning (<https://www.facebook.com/groups/1022537461094119/>), but still lacks a 1st Cycle course in the area of Agro-Industrial Technology. It is now intend to fill this gap by training professionals with basic skills.

The objectives of this 1st Study Cycle are in accordance with the capacities installed in the 11 departmental sectors of FCT NOVA that integrate the respective teaching. In addition, they also fulfill the mission of NOVA, in compliance with the Statutes of FCT NOVA.

FCT NOVA intends to teach excellence, based on first cycles of studies, with increasing emphasis on second and third cycles, and supported by academic reference programs at national and international level, distinguishing merit as essential measure of evaluation. In this context, the promotion of higher education, based on the excellence research of the professors, also reinforces lecturing, namely the 1st Study Cycle "Agro-Industrial Technology".

The objectives of this 1st Study Cycle correspond to a proposal of basic training, centered on innovation and technological interdisciplinary, and with the expectation of having high social impact, since it falls within national and european strategies and directives. In fact, scientific/technological research in the agro-food sector with increasing multidisciplinary and aiming wealth creation and new sources of employability is having particular attention in the context of the regulatory framework of the European Structural and Investment Funds, which is align with the Europe 2020 strategy. It is intend, within the framework of the FCT NOVA action lines, to contribute to a basic reinforcement, in research, technological development and innovation, with the prospect of increasing quality indices and sustainable competitiveness in the agro-industrial system.

In conclusion, the creation of the Bachelor in "Agro-Industrial Technology" by FCT NOVA will allow (because it corresponds to the installed capacity of this institution) an integration of graduates in the agro-food sector, with increased capacities to participate in the development of projects on an industrial scale.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) * / Branches, variants, specialization areas, specialties or

other forms of organization (if applicable)*

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura *

Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization

<sem resposta>

4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - n/a

4.2.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:

n/a

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

n/a

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
Biologia / Biology	B	6	0	
Bioquímica / Biochemistry	Bq	6	0	
Ciências de Engenharia / Engineering Sciences	CE	21	0	
Ciências Humanas e Sociais / Human and Social Sciences	CHS	3	3	
Competências Transversais / Transversal Competencies	CC	3	0	
Energia / Energy	E	6	0	
Engenharia do Ambiente / Environmental Engineering	EA	3	0	
Engenharia dos Materiais / Materials Engineering	EMt	6	0	
Engenharia Industrial / Industrial Engineering	EI	15	0	
Informática / Informatics	I	6	0	
Física / Physics	F	6	0	
Matemática / Mathematics	M	6	0	
Química / Chemistry	Q	6	0	
Robótica / Robotics	R	12	0	
Tecnologia Agro-Industrial / Agro-Industrial Technology	TAi	63	3	
Qualquer área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	6	
(16 Items)		168	12	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - n/a - 1.º Ano / 1st Year

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano / 1st Year

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional /	Observações / Observations
Matemática Geral / General Mathematics	M	Semestre 1/Semester1	168	T-42; PL-28;	6	Obrigatória / Mandatory
Química C / Chemistry C	Q	Semestre 1/Semester1	168	TP-50; PL-6;	6	Obrigatória / Mandatory
Informática para Ciências e Engenharia / Informatics for Science and Engineering	I	Semestre 1/Semester1	168	T-28; TP-14; PL-28;	6	Obrigatória / Mandatory
Física I / Physics I	F	Semestre 1/Semester1	168	T-28; TP-14; PL-28;	6	Obrigatória / Mandatory
Génese e Conservação do Solo / Soil Genesis and Conservation	TAI	Semestre 1/Semester1	168	T-28; PL-28;	6	Obrigatória / Mandatory
Competências Transversais para Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology	CC	Trimestre 2/Quarter2	80	TP-10; PL-50;	3	Obrigatória / Mandatory
Biologia / Biology	B	Semestre 2/Semester2	168	TP-14; PL-42;	6	Obrigatória / Mandatory
Bioquímica Geral B / General Biochemistry B	Bq	Semestre 2/Semester2	168	T-28; TP-15; PL-12;	6	Obrigatória / Mandatory
Introdução aos Sistemas de Tempo Real / Introduction to Real Time Systems	R	Semestre 2/Semester2	168	PL-42;	6	Obrigatória / Mandatory
Tecnologias de Captação e Utilização de Água nas Agroindústrias / Technologies for Water Extraction and Use in Agroindustry	TAI	Semestre 2/Semester2	168	TP-56;	6	Obrigatória / Mandatory
Factores de Stress na Agroindústria / Stress Factors in Agroindustry	TAI	Semestre 2/Semester2	84	T-28; TP-28;	3	Obrigatória / Mandatory

(11 Items)

Mapa III - n/a - 2.º Ano / 2nd Year

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano / 2nd Year

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional /	Observações / Observations
Análise e Tratamento Computacional na Agroindústria / Analysis and Computational Treatment in the Agroindustry	TAI	Semestre 1/Semester1	84	TP-14; PL-14;	3	Obrigatória / Mandatory
Princípios de Nutrição e Alimentação / Principles of Nutrition and Food	TAI	Semestre 1/Semester1	84	T-28; TP-28;	3	Obrigatória / Mandatory
Tecnologias Agroindustriais I / Agroindustrial Technologies I	TAI	Semestre 1/Semester1	252	T-28; TP-28; PL-28;	9	Obrigatória / Mandatory
Automação na Indústria Alimentar / Automation in the Food Industry	R	Semestre 1/Semester1	168	PL-42;	6	Obrigatória / Mandatory
Geomática / Geomatics	CE	Semestre 1/Semester1	168	T-28; PL-28;	6	Obrigatória / Mandatory
Clima e Alterações Climáticas/ Climate and Climate Change	EA	Semestre 1/Semester1	84	TP-28;	3	Obrigatória / Mandatory
Sociedade, Sustentabilidade e Transformação Digital / Society, Sustainability and Digital Transformation	CHS	Trimestre 2/Quarter2	80	TP-42;	3	Obrigatória / Mandatory
Aplicação Sustentável de Aditivos na Indústria Alimentar / Sustainable Use of Additives in the Food Industry	TAI	Semestre 2/Semester2	84	T-28; TP-14; PL-14;	3	Obrigatória / Mandatory
Tecnologias Agroindustriais II / Agroindustrial	TAI	Semestre	168	T-28; TP-28;	6	Obrigatória /

Technologies II		2/Semester2		PL-28;		Mandatory
Fundamentos e Aplicações de Energia para a Indústria / Energy Fundamentals and Applications for Industry	E	Semestre 2/Semester2	168	TP-56;	6	Obrigatória / Mandatory
Sistemas Agroalimentares / Agri-Food Systems	TAI	Semestre 2/Semester2	168	T-28; TP-28;	6	Obrigatória / Mandatory
Uso Eficiente da Água na Agroindústria / Efficient Use of Water in Agroindustry	TAI	Semestre 2/Semester2	168	TP-42;	6	Obrigatória / Mandatory

(12 Items)

Mapa III - n/a - 3.º Ano / 3rd Year

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º Ano / 3rd Year

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional / Optional	Observações / Observations
Engenharia Geoambiental / Geoenvironmental Engineering	CE	Semestre 1/Semester1	168	TP-56;	6		Obrigatória / Mandatory
Deteção Remota / Remote Sensing	CE	Semestre 1/Semester1	168	T-14; TP-14; PL-28;	6		Obrigatória / Mandatory
Matérias-Primas Alimentares e Inovação / Food Raw Materials and Innovation	TAI	Semestre 1/Semester1	84	T-14; TP-28;	3		Obrigatória / Mandatory
Agroindustria e Sustentabilidade / Agroindustry and Sustainability	TAI	Semestre 1/Semester1	84	T-28; TP-14;	3		Obrigatória / Mandatory
Gestão da Qualidade / Quality Management	EI	Semestre 1/Semester1	168	T-21; PL-35;	6		Obrigatória / Mandatory
Unidade Curricular do Bloco Livre / Unrestricted Elective	QAC	Semestre 1/Semester1	168	-	6	1	Optativa / Optional
Programa de Oportunidades / Opportunities Program	TAI	Trimestre 2/Quarter2	80	OT-7;	3	1	Optativa / Optional
Materiais para a Conversão e Conservação de Energia / Materials for Energy Conversion and Conservation	EMt	Semestre 2/Semester2	168	T-28; PL-42;	6		Obrigatória / Mandatory
Segurança e Política Agroalimentar / Food Security and Policy	TAI	Semestre 2/Semester2	168	T-28; TP-28;	6		Obrigatória / Mandatory
Introdução aos Micro-Sistemas Eletrónicos / Introduction to Electronic Micro-Systems	CE	Semestre 2/Semester2	84	T-14; PL-28;	3		Obrigatória / Mandatory
Planeamento e Controlo da Produção / Production Planning and Control	EI	Semestre 2/Semester2	168	T-28; PL-56;	6		Obrigatória / Mandatory
Engenharia Económica / Economic Engineering	EI	Semestre 2/Semester2	84	TP-28;	3		Obrigatória / Mandatory
Opção I / Option I	CHS	Semestre 2/Semester2	84	TP-28; O-9;	3	1	Optativa / Optional

(13 Items)

Mapa III - n/a - 3.º Ano - Grupo de Opções I / 3rd Year - Option Group I

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º Ano - Grupo de Opções I / 3rd Year - Option Group I

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional /	Observações / Observations
Economia / Economics	CHS	Semestral / Semester	84	TP-28; O-9;	3	1	Optativa / Optional
Sócio-Economia da Inovação / Socio-Economics of Innovation (2 Items)	CHS	Semestral / Semester	84	TP-28;	3	1	Optativa / Optional

Mapa III - n/a - 3.º Ano - Programa de Oportunidades / 3rd Year - Opportunities Program

4.3.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:

n/a

4.3.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

n/a

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º Ano - Programa de Oportunidades / 3rd Year - Opportunities Program

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional /	Observações / Observations
Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program	TAI	Trimestre 2/Quarter2	80	OT-7;	3	1	
Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program (2 Items)	TAI	Trimestre 2/Quarter2	80	OT-7;	3	1	

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Matemática Geral

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Matemática Geral

4.4.1.1. Title of curricular unit:

General Mathematics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

M

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 42; PL - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Jorge Ribeiro Soares Gonçalves de Araújo: T - 42; PL - 28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria do Rosário Silva Franco Fernandes: PL - 28

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

Objetivos de Aprendizagem relativamente a:

PARTE 1: Definir primitiva/integral de Riemann e dominar as suas técnicas de cálculo. Aplicar os teoremas fundamentais do Cálculo Integral. Estudar a convergência de integrais impróprios.

PARTE 2: Identificar e resolver equações diferenciais lineares de 1.ª ordem e de 2.ª ordem, com coeficientes constantes. Utilizar equações diferenciais para resolver problemas práticos.

PARTE 3: Operar com matrizes. Determinar se uma matriz é invertível e, nesse caso, determinar a matriz inversa. Utilizar matrizes para discutir e resolver sistemas de equações lineares. Calcular determinantes e conhecer as suas principais propriedades. Calcular os valores e vetores próprios de uma matriz. Determinar se uma matriz é diagonalizável.

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

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

PART 1: Define primitive and dominate their calculation techniques. Define Riemann integral and dominate their calculation techniques and key applications. Apply the fundamental theorems of Integral Calculus. Study the convergence of improper integrals.

PART 2: Identify and solve linear differential equations of 1st order and 2nd order, with constant coefficients. Use differential equations to solve applied problems.

PART 3: Operate with matrices. Determine if a matrix is invertible, and if it is the case, find its inverse. Use matrices to discuss and solve systems of linear equations. Calculate the determinant of a square matrix and know the principal properties of the determinant. Calculate the eigenvalues and eigenvectors of a square matrix. Determine if a matrix is diagonalizable.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. MATRIZES E ÁLGEBRA LINEAR

- Matrizes

Sistemas de Equações Lineares

- Determinantes

- Valores e Vetores Próprios

2. INTEGRAÇÃO E PRIMITIVAÇÃO

- Primitivação

- Cálculo Integral

3. EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

- Equações de variáveis separáveis Equações lineares de 1.ª ordem

- Equações lineares de 2.ª ordem de coeficientes constantes

4.4.5. Syllabus:

1. MATRICES AND LINEAR ALGEBRA

- Operations with Matrices

- Systems of Linear Equations

- Determinants

- Eigenvalues and eigenvectors

2. INTEGRATION

- Primitives

- Integral calculus

3. DIFFERENTIAL EQUATIONS

- Separable equations

- First order linear equations

Second order linear equations with constant coefficients

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

A segunda parte do programa é dedicada à Primitivação e ao Cálculo Integral, correspondendo aos quatro Objetivos de Aprendizagem da lista referente à PARTE 1.

A terceira parte do programa diz respeito às Equações Diferenciais. Em particular estuda-se equações de variáveis separáveis, equações lineares de 1ª ordem e equações lineares de ordem n , com coeficientes constantes, o que corresponde aos dois Objetivos de Aprendizagem da lista referente à PARTE 2.

A primeira parte do programa corresponde a alguns conteúdos fundamentais de Álgebra Linear (Matrizes, Sistemas de Equações Lineares, Determinantes e Valores e Vetores próprios). Estes conteúdos correspondem aos seis Objetivos de Aprendizagem da lista referente à PARTE 3.

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

The second part of the program is dedicated to the computation of Primitives and to Integral Calculus, corresponding to the four stated Objectives on the list relative to PART 1.

The third part of the program concerns Differential Equations, in particular the study of Separable Equations, 1st order Linear Equations and 2nd order Linear Equations with constant coefficients, which corresponds to the two Objectives on the list relative to PART 2.

The first part of the program corresponds to some fundamental contents on Linear Algebra (Matrices, Systems of Linear Equations, Determinants, Eigenvalues and Eigenvectors). These contents correspond to the Six Objectives on the list relative to PART 1.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nesta disciplina são lecionadas aulas teóricas (3 horas semanais) e aulas práticas (3 horas semanais).

Os alunos têm à sua disposição um guião para apoio das aulas teóricas e práticas.

Para as aulas práticas existem duas listas separadas de problemas: uma lista para ser parcialmente resolvida nas aulas práticas e outra destinada ao trabalho do aluno fora das aulas.

Existe ainda um horário de Atendimento Docente onde cada aluno poderá, individualmente, esclarecer as suas dúvidas com qualquer um dos docentes da disciplina.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In this course there are lectures (3 hours weekly) and practical classes (3 hours weekly).

Students have at their disposal a guide with theoretical and practical notes for classes. The practical notes consist on two separate lists of problems, one to be partially solved during practical classes and the other one intended for the student's autonomous work.

There is also some office hours where each student can individually talk to and/or seek help from any teacher of the discipline.

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

Nas aulas teóricas procede-se à exposição dos conteúdos programáticos, ilustrados com exemplos. Alguns resultados são demonstrados formalmente, para melhor compreensão dos mesmos. Os alunos têm acesso prévio ao texto teórico, a uma lista de exercícios para resolução nas aulas práticas e a uma outra lista de exercícios para resolução em casa.

A frequência na unidade curricular pretende assegurar que os alunos acompanhem a matéria que está a ser lecionada. Esta prática tem-se revelado útil, especialmente para os alunos de primeira inscrição na Universidade. É particularmente importante em disciplinas de Matemática, onde a aquisição de conhecimentos é sequencial. A avaliação de conhecimentos é efetuada através de provas escritas (testes e exames).

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The lectures consist on the theoretical exposition of the syllabus' main concepts, illustrated with examples. Some results are formally demonstrated, for a better understanding. Students have previous access to a guide with all the theoretical notes, as well as to a list of problems to be solved in practical classes and to another list of problems recommended to the students' autonomous work.

The frequency in the course aims to ensure that students follow the subjects being taught. This practice has proved to be useful, especially for freshmen students. It is particularly important in Mathematics' disciplines, where the acquisition of knowledge is sequential. The evaluation is made through written examinations (tests and exams).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

PARTE 1 - MATRIZES E ÁLGEBRA LINEAR

H. Anton, C. Rorres, *Elementary Linear Algebra: Applications version* (7th ed.), Wiley, 1994, ISBN 0471-30570-7.

PARTE 2 - INTEGRAÇÃO

S. Lang, *A First Course in Calculus*, Springer-Verlag, 1986, ISBN 0-387-96201-8.

PARTE 3 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS
M. Braun, *Differential Equations and their Applications* (4th edition), Springer-Verlag, 1993, ISBN 0387-97894-1.

Mapa IV - Química C

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química C

4.4.1.1. Title of curricular unit:

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Q

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 50; PL - 6

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Montargil Aires de Sousa: TP - 50; PL - 6

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Ana Vital Morgado Marques Nunes: TP - 50; PL - 6

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

No final desta UC o estudante terá adquirido:

- *Conhecimentos, aptidões e competências fundamentais em Química, que possam ser aplicados em estudos posteriores de Engenharias e que forneçam compreensão básica de fenómenos químicos com impacto na sociedade.*
- *Competências para resolver problemas químicos sobre termoquímica, termodinâmica química, gases ideais, ácidos e bases, solubilidade, eletroquímica e química orgânica.*
- *Capacidades de cálculo relacionado com fenómenos químicos e grandezas físicas correspondentes.*
- *Competências para executar tarefas simples de laboratório – pesagens, transferência de sólidos e líquidos, titulações, medição de absorvâncias e determinação de concentrações.*
- *Capacidade para criticar resultados.*
- *Capacidades para estudar individualmente.*
- *Competências de trabalho em equipa.*

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

At the end of this course the student will have acquired:

- *Knowledge, skills and core competencies in chemistry, which can be applied in future studies of engineering and to provide basic understanding of chemical phenomena with impact on society.*
- *Skills to solve chemical problems on thermochemical, chemical thermodynamics, ideal gases, acids and bases, solubility, electrochemistry and organic chemistry.*
- *Capability calculation related chemical phenomena and corresponding physical quantities.*
- *Skills to perform simple laboratory tasks - weighing, transfer of solids and liquids, titrations, measuring absorbance and concentration determination.*
- *Ability to criticize results.*
- *Capacities to study individually.*
- *Skills of teamwork.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Fundamentos de Química. Propriedades periódicas. Ligação química.*
- 2. Reações Químicas. Estequiometria. Soluções e concentração.*
- 3. Gases. A equação dos gases perfeitos. Pressões parciais.*
- 4. Termodinâmica. Entalpias de formação e de reação. Equilíbrio químico. Princípios. Entropia. Energia de Gibbs e Keq.*
- 5. Ácidos e bases. Autoionização água. pH de soluções ácidos e bases fracos. Tampões. Titulações ácido-base. Indicadores.*
- 6. Reações de precipitação. Produto de solubilidade.*
- 7. Reações redox. Potenciais padrão de elétron. Equação de Nernst. Pilhas. Corrosão.*

8. Cinética química. Velocidades de reação. Determinação de leis de velocidade. Método integral. Período de semi-reação. Método diferencial. Velocidades iniciais. Lei de Arrhenius. Catálise.

4.4.5. Syllabus:

1. Fundamentals of Chemistry. Periodic properties. Chemical bond.
2. Chemical Reactions. Stoichiometry. Solutions and concentration.
3. Gases. The ideal gas equation. Partial pressures.
4. Thermodynamics. Enthalpies of formation and reaction. Chemical equilibrium. Principles. Entropy. Gibbs energy and equilibrium constant.
5. Acids and bases. Autoionization of water. pH solutions weak acids and bases. Buffers. Acid-base titrations. Indicators.
6. Precipitation reactions. Solubility product.
7. Redox reactions. Standard electrode potentials. Nernst equation. Cells. Corrosion.
8. Chemical kinetics. Rate of reaction. Rate laws. Determination of reaction orders, rate laws, and rate constant by method of initial rate. Determination of rate laws by graphical or integration method. Determination of half-lives. Arrhenius equation. Catalysis.

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

O 1º bloco cobre os capítulos 1-3 e visa os objetivos de aprender os fundamentos sobre estrutura atômica, ligação química, tabela periódica, estequiometria, concentrações e gases ideais. O 2º bloco abrange o capítulo 4: aquisição de competências para resolver problemas sobre termoquímica e termodinâmica química. O 3º bloco cobre o capítulo 5: competências para resolver problemas sobre equilíbrios ácido-base e titulações. O 4º bloco cobre os capítulos 6-7: solubilidade e eletroquímica. O 5º bloco abrange o capítulo 8: cinética química e velocidades de reação.

Nos vários blocos os alunos treinam o cálculo relacionado com fenómenos químicos e a crítica de resultados. Em três blocos as atividades laboratoriais treinam tarefas simples – pesagens, transferência de sólidos e líquidos, titulações, medição de absorvâncias e determinação de concentrações. A utilização da metodologia pedagógica Team-Based Learning desenvolve capacidades de trabalho em equipa e estudo individual.

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

The 1st module covers chapters 1-3 and pursues the objective of learning the fundamentals of atomic structure, chemical bonding, periodic table, stoichiometry, concentrations and ideal gases. The 2nd module covers chapter 4: thermochemistry and chemical thermodynamics. The 3rd module covers chapter 5: acid-base equilibria and titrations. The 4th module covers chapters 6-7: solubility and electrochemistry. The 5th module covers chapter 8 and trains skills to solve problems of chemical kinetics and reaction rates.

In the various modules students are trained with calculations involving chemical phenomena, and develop the ability to criticize results. In three modules laboratory activities aim at acquiring skills to perform simple tasks - weighing, transfer solids and liquids, titrations, absorbance measurement and determination of concentrations. The Team-Based Learning methodology develops teamwork and individual study skills.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aprendizagem Baseada em Equipas (Team-Based Learning).

A UC está organizada em 5 blocos de matéria. Antes de cada bloco de matéria, o professor indica a matéria a estudar e os objetivos e antes da primeira aula cada aluno resolve individualmente um Teste para Garantir a Preparação. As aulas do bloco começam com a resolução em equipa do mesmo teste, discussão e “mini aula teórica”. Nas outras aulas do bloco, as equipas realizam tarefas de aplicação da matéria. Em três aulas no semestre, a tarefa de aplicação é um trabalho de laboratório.

Avaliação:

a) TP: 2 testes durante o semestre. Nota mínima para aprovação final: 9,5 de média dos testes. b) Avaliação laboratorial ou de projeto: Notas dos trabalhos de laboratório em equipa, dos Testes para Garantir a Preparação e das atividades de equipa. Estas notas são moduladas pela avaliação inter-pares. c) Avaliação sumativa: Notas dos Testes para Garantir a Preparação individuais.

Componentes a), b) e c) com peso de 50%, 37,5% e 12,5%.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This course uses Team-Based Learning, TBL, <http://www.teambasedlearning.org>.

The unit is organized in 5 modules. Before each module, students are provided with the learning material and a list of specific objectives. Before the first class of each module, each student must answer an individual test. The same test is answer by teams in class, followed by a mini-lecture to solve the test, discuss doubts and reinforce the most difficult points. In the other classes of the module, teams are challenged with application activities, including lab works.

Students' assessment:

Class evaluation: 50%, Final exam (or 2 written tests): 50% Minimum mark in exam (or tests): 9,5.

Mark for class activities=average of individual tests (25%) and team results (20% labs, 80% team works). Mark corrected by peer evaluation (team mark x points received by colleagues/100).

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

O objetivo de treinar os alunos na utilização de conceitos essenciais de Química, e a habitual diversidade de alunos quanto a competências prévias recomenda a metodologia Team-Based Learning. O método foca-se na aplicação de conceitos e permite enquadrar variadas experiências anteriores.

O processo de garantir a preparação dos conceitos motiva os alunos para o estudo e a preparação individual. Permite também uma participação ativa no tempo de aula, depois de já terem sido preparados os assuntos.

As atividades de aplicação permitem otimizar a utilização do tempo de aula, maximizando a oportunidade de aplicação de conceitos.

A avaliação contínua das várias atividades e a avaliação inter-pares dentro de cada equipa permite fornecer a cada aluno uma monitorização do seu desempenho.

Os testes ou exame final exigem um reforço da aprendizagem pela revisão dos conceitos aprendidos ao longo do curso e permite certificar competências.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The objective of enabling students to approach real problems with chemical concepts, as well as the expected diversity of the students background recommend a Team-Based Learning approach. The method focuses on the application of concepts, and provides the framework to incorporate a diversity of previous experiences.

The Readiness Assurance process motivates students for the individual study and preparation before class. It also promotes the active participation of students in the class time, after a first contact and exploration of the main concepts.

Application activities enable to optimize the use of class time, maximizing the opportunities to apply the concepts.

The continuous evaluation of all the activities, as well as the peer evaluation within teams, provide each student feedback concerning his/her development.

The final exam (or two semester tests) stimulates the reinforcement of learning, by revising concepts learned along the course, and enables to certify competences.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Chemistry", R. Chang, McGraw Hill, 8th Edition 2004

Química (tradução portuguesa de Chemistry), 11ª Edição, R.Chang, McGraw Hill, 2012, ISBN: 9789899717275

"Chemical Principles, The quest for insight", P. Atkins, L. Jones, Freeman, 2001

Mapa IV - Informática para Ciências e Engenharia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Informática para Ciências e Engenharia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Informatics for Science and Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

I

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 14; PL - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Pedro Abílio Duarte de Medeiros: T - 28; TP - 14; PL - 28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

Saber

Os componentes fundamentais de um computador e as ferramentas de um ambiente de desenvolvimento de software.

As construções essenciais de uma linguagem de programação imperativa (Python).

Noções fundamentais de bases de dados relacionais e conceitos básicos relacionados com a World Wide Web.

Saber Fazer

Decompor um problema em problemas mais simples. Conceber um algoritmo para resolver um problema simples.

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

Testar um programa num determinado ambiente de programação.

Formular uma interrogação muito simples em SQL e aceder a recursos disponíveis na rede dentro de um programa.

Soft-Skills

Capacidade de concretização, capacidade de gestão do tempo e cumprimento dos prazos.

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

Knowledge

The fundamental components of a computer and the tools of a software development system.

The essential constructions of an imperative programming language (Python)

Fundamental notions of relational databases.

Some basic concepts involved in the World Wide Web.

Application

Decompose a problem into simpler problems.

Design an algorithm for solving a simple problem.

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

Test a program in a given programming environment.

State a very simple SQL query.

Access resources available in the network inside a program.

Soft-Skills

Ability to do a programming project, skills in time management.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

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

Conceitos Fundamentais da Programação: Constantes, variáveis e expressões. Números e cadeias de caracteres (strings). Funções pré-definidas. Atribuição e sequência de instruções.

Níveis de abstração na resolução de um problema. Funções. Ficheiros com código fonte. Ciclo de vida de um programa. Tipos de erros. Testes unitários.

Ciclos FOR. Vetores. Instrução IF. Operadores relacionais e lógicos. Matrizes. Gráficos. Ciclos WHILE. Sistema de ficheiros. Ficheiros em binário e em ASCII. Estruturas. Vetores de estruturas.

Redes e protocolos de comunicação. A WWW.

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

4.4.5. Syllabus:

Introduction: Problems, algorithms, programs, and computers. Goals and components of computer systems. Program execution. The interpreter.

Fundamental Concepts of Programming: Constants, variables and expressions. Numbers and strings. Predefined functions. Assignment statement and sequence of statements.

Levels of abstraction in problem-solving. Functions. Source code files. Program life cycle. Kinds of error. Unit testing.

FOR loops. Vectors. The IF statement. Relational and logical operators. Matrices. Graphics. WHILE loops. File systems. Binary and ASCII files. Structures. Vectors of structures.

Networks and communication protocols. The World Wide Web.

Introduction to databases: the relational model, relations, some basic SQL queries. Simulation of continuous models.

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

Existe uma correspondência estreita entre os conteúdos programáticos e os objetivos.

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

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

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

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

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

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

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

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

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Há duas horas de aulas teóricas, uma hora teórico-prática e duas horas de aulas práticas por semana.

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

Na aula teórico-práticas, os alunos, partindo dos conceitos expostos nas aulas teóricas, concebem programas que resolvem problemas simples das áreas das Ciências e Engenharias.

Nas aulas práticas, os alunos completam a conceção, implementam e testam esses programas

A avaliação é composta por duas componentes: dois trabalhos de programação de grupo; e dois testes ou um exame final. Os testes e o exame são sem consulta.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

There are two hours of lectures, a problem-solving session with one hour and a lab session of two hours each week.

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

In the problem-solving classes, students design, design programs that solve simple problems in Science and Engineering fields.

In the lab classes, students complete the design, implement and test the above programs .

Assessment comprises two components: two team programming projects; and two tests or a final exam. The tests and the exam are closed-book

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

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

Nas aulas teórico-práticas, práticas e nos trabalhos práticos, os alunos resolvem problemas, consolidando os conceitos aprendidos nas aulas teóricas. Para aumentar a motivação, os temas dos problemas são (quase todos) da área do curso dos estudantes.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

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

In the problem-solving classes, lab sessions and in the mid-term programming projects, students solve programming problems, consolidating the concepts learned in lectures. To improve motivation, problems are (almost) all from the main student's main area of study.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livro (principal) aconselhado

• John V. Guttag. *Introduction to Computation and Programming Using Python*, MIT PRESS, 2016. <https://mitpress.mit.edu/books/introduction-computation-and-programming-using-python-second-edition>

Livros alternativos

• Allen B. Downey. *Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (version 2.0.17)*. Versão PDF disponível em <http://greenteapress.com/wp/think-python-2e/>

• Ernesto Costa. *Programação em Python - Fundamentos e Resolução de Problemas*, FCA, 2015

Main reference

• John V. Guttag. *Introduction to Computation and Programming Using Python*, MIT PRESS, 2016. <https://mitpress.mit.edu/books/introduction-computation-and-programming-using-python-second-edition>

Alternative references

• Allen B. Downey. *Think Python: How to Think Like a Computer Scientist (version 2.0.17)*. Versão PDF disponível em <http://greenteapress.com/wp/think-python-2e/>

• Ernesto Costa. *Programação em Python - Fundamentos e Resolução de Problemas*, FCA, 2015

Mapa IV - Física I

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Física I

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Physics I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

F

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 14; PL - 14

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira: T - 28; TP - 14; PL - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final da unidade é esperado que os estudantes consigam:

- *Relacionar os conhecimentos aprendidos com o meio que os rodeia.*
- *Identificar as características físicas de um problema em mecânica clássica.*
- *Formular o conjunto de equações necessárias à resolução de um problema com base na identificação do ponto anterior.*
- *Perante um problema ter capacidade crítica para avaliar o resultado obtido bem como as suas unidades.*
- *Ter adquirido capacidade e autonomia na interpretação e resolução de um problema.*

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

At the end of the lecture course, students are expected to:

- *relate the fundamental and applied concepts in physics to daily life problems involving classical mechanics.*
- *identify the physical formulation of a given problem.*
- *write down the set of equations needed to obtain a final value, according to the formulation above.*
- *face a problem with capability of assessing the final result and units.*
- *have gained capability to deal on their own with the interpretation and solving of a problem.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Movimento Retilíneo;*
- *Movimento em Duas e Três Dimensões;*
- *Força e Movimento: Leis de Newton, Atrito e Força de Arrasto;*
- *Energia Cinética e Trabalho;*
- *Energia Potencial e Conservação da Energia;*
- *Oscilações;*
- *Centro de massa e Momento Linear;*
- *Rotação;*
- *Rolamento, Momento da Força e Momento Angular;*
- *Equilíbrio.*

4.4.5. Syllabus:

- *Motion Along A Straight Line;*
- *Motion In Two And Three Dimensions;*
- *Force and Motion: Newton's Laws, Friction and Drag Force;*
- *Kinetic Energy and Work;*
- *Potential Energy and Conservation Of Energy;*
- *Oscillations;*
- *Center of Mass and Linear Momentum;*
- *Rotation;*
- *Rolling, Torque, And Angular Momentum;*
- *Equilibrium.*

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

No final da unidade é esperado que os estudantes consigam:

- *Relacionar os conhecimentos aprendidos com o meio que os rodeia.*
- *Identificar as características físicas de um problema em mecânica clássica.*
- *Formular o conjunto de equações necessárias à resolução de um problema com base na identificação do ponto anterior.*

- Perante um problema ter capacidade crítica para avaliar o resultado obtido bem como as suas unidades.
- Ter adquirido capacidade e autonomia na interpretação e resolução de um problema.

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

At the end of the lecture course, students are expected to:

- relate the fundamental and applied concepts in physics to daily life problems involving classical mechanics.
- identify the physical formulation of a given problem.
- write down the set of equations needed to obtain a final value, according to the formulation above.
- face a problem with capability of assessing the final result and units.
- have gained capability to deal on their own with the interpretation and solving of a problem.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Frequência: A frequência à cadeira é obtida com a presença em 2/3 das aulas práticas (P) que não sejam momentos de avaliação e nota prática (NP) superior ou igual a 9,5 valores. Informação detalhada consultar "Documentação de apoio - Outros".

Teórico-prática: A nota da componente teórico-prática (NTP) é obtida em dois testes (NTP1 e NTP2) ou exame (NE) em época de recurso sendo a nota final calculada pela seguinte expressão:

$$NTP = 0,5 NTP1 + 0,5 NTP2 \text{ ou } NTP = NE$$

Aprovação: Para ter aprovação à cadeira é necessário ter frequência $\geq 9,5$ valores e $NTP \geq 9,5$ valores. A nota final, arredondada às unidades, é obtida por:

$$NF = 0,6 NTP + 0,4 NP \text{ ou } NF = 0,6 NE + 0,4 NP$$

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

They have to attend at least 2/3 of the lab demonstrations (P) that are not evaluation processes and obtain a final mark (NP) higher or equal to 9.5 out of 20. Further detailed information at: "Documentacao de apoio - Outros".

Evaluation:

Lectures: The final mark (NTP) is obtained through two tests (NTP1 and NTP2) or exame (NE), where the final mark is obtained as:

$$NTP = 0.5 NTP1 + 0.5 NTP2 \text{ or } NTP = NE$$

Approval: For the lab demonstrations the final mark has to be ≥ 9.5 out of 20 and $NTP \geq 9.5$ out of 20. The final mark, in units, is calculated as:

$$NF = 0.6 NTP + 0.4 NP \text{ or } NF = 0.6 NE + 0.4 NP$$

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

O cap. 1 da bibliografia recomendada (em inglês) aborda questões de unidades no SI. O cap. 2 é dedicado à revisão do movimento de uma partícula a uma dimensão, enquanto que os cap. 3 e 4 ao movimento bi e tridimensional. Cobrem-se assim as equações do movimento de uma partícula (posição, velocidade e aceleração), lançamento de projéteis e o movimento circular. Os cap. 5 e 6 permitem o estudo das leis de Newton bem como o efeito do atrito. Os cap. 7 e 8 permitem cobrir a conservação de energia tendo-se abordado os conceitos de energia potencial e cinética. No cap. 15 descreve-se o movimento harmónico simples. No cap. 9 recorre-se à definição de centro de massa e momento linear. Os cap. 10 e 11 permitem descrever o movimento de rotação, de rolamento, estudando-se o momento de uma força e o momento angular. No cap. 12 aplicam-se estes conceitos à condição de equilíbrio e no cap. 13 abordam-se conceitos introdutórios de gravitação e movimento planetário.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Chap. 1 deals with a revision on IS units. Chap. 2 allows a revision on a straight-line motion, whereas chap. 3 & 4 deals with motion in two and three dimensions. Special attention to the equations of motion, including projectiles. Chap. 5 & 6 deal with Newton's laws and friction (force and motion). Chapter 7 & 8 cover kinetic energy, work, potential energy and energy conservation. Chap. 15 deals with simple harmonic motion, whereas chap. 9 with system of particles. Chap. 10 & 11 cover collisions, rotation, rolling, torque and angular momentum. In chap. 12 the former chapters allow to deal with equilibrium. Finally, chap. 13 an introduction to gravitation and planetary motion are presented.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Edição em Português (do Brasil) - Halliday, D., & Resnick, R. (1991). Fundamentos de Física (Vol. 1 & 2). Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos.

Qualquer outro Livro de Física Geral que aborde os temas do programa da disciplina ao nível do ensino universitário pode ser utilizado.

Mapa IV - Génese e Conservação do Solo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Génese e Conservação do Solo

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Soil Genesis and Conservation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; PL - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha: T - 14; PL - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Nuno Gonçalo Figueiredo de Freitas Leal: T - 14; PL - 14

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- identificar os fatores e processos de formação e evolução do solo*
- conhecer características e propriedades dos solos*
- efetuar procedimentos laboratoriais para caracterizar e classificar solos*
- interpretar cartas de solos e descrever as principais unidades representadas (aptidão, uso)*
- reconhecer potencialidades, limitações e ameaças ao recurso solo*
- adotar uma prática conservacionista no planeamento e uso agrícola do solo*

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

At the end of this curricular unit the student will have acquired the knowledge, skills and competences that will allow him to:

- identify the factors and processes of soil formation and evolution*
- know characteristics and properties of soils*
- carry out laboratory procedures to characterize and classify soils*
- interpret soil maps and describe the main units represented (capability, use)*
- recognize potentialities, limitations and threats to the soil as a resource*
- adopt a conservationist practice in soil use and planning*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Solo, conceito e importância. Constituintes e fatores de formação: clima, minerais e rochas, organismos, relevo e tempo. Perfis do solo. Caracterização e classificação dos horizontes. Componentes: fases mineral, orgânica, líquida e gasosa. Química do sistema solo-água. Degradação química dos minerais primários constituintes do solo. Interferência dos minerais na química da matéria orgânica sólida. Geoquímica de nutrientes e micronutrientes. Ciclos biogeoquímicos. Pedogénese e processos pedogenéticos. Classificação de solos. Grupos-Solo de Referência da WRBSR. Cartas de solos e de capacidade de uso. Degradação e conservação. Erosão (hídrica, eólica, movimentos de massa), perda de matéria orgânica e degradação da estrutura do solo, acidificação e alcalinização, poluição. Práticas e planeamento conservacionistas. Observação e classificação de rochas e minerais. Análise de solos. Determinação da textura, humidade, cor, matéria orgânica, pH. Interpretação de cartas de solos. Saída de campo.

4.4.5. Syllabus:

Soil, concept and importance. Constituents and soil formation factors: climate, minerals and rocks, organisms, relief and time. Soil profiles. Characterization and classification of horizons. Components: mineral, organic, liquid and gaseous phases. Chemistry of the soil-water system. Chemical degradation of the primary minerals constituent of the soil. Interference of minerals in solid organic matter chemistry. Geochemistry of nutrients and micronutrients. Biogeochemical cycles. Pedogenesis and pedogenetic processes. Soil classification. WRBSR

Reference Soil-Groups. Maps of soils and of soil capability.

Degradation and conservation. Erosion (by water, aeolian, mass movements), loss of organic matter and degradation of soil structure, acidification and alkalization, pollution. Conservationist practices and planning. Observation and classification of rocks and minerals. Soil analysis. Determination of texture, moisture, colour, organic matter, pH. Interpretation of soil maps. Field trip.

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

Os conteúdos programáticos estão organizados de acordo com os objetivos propostos ao desenvolverem os aspetos teóricos relacionados com a ciência do solo, incluindo a composição e génese, propriedades físicas, químicas e biológicas, água do solo, geoquímica de nutrientes, classificação e mapeamento, bem como a conservação do solo, e práticas e planeamento de uso conservacionistas. Na componente prática e laboratorial os alunos resolvem exercícios e executam procedimentos laboratoriais essenciais para a caracterização e classificação de solos e análise da sua aptidão de uso.

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

The syllabus contents are organized according to the proposed objectives developing the theoretical aspects of soil science, including composition and genesis, physical, chemical and biological properties, soil water, nutrient geochemistry, classification and mapping, as well as the soil conservation, and conservationist practices and planning of use. In the practical and laboratory component, students solve exercises and perform laboratory procedures essential for the characterization and classification of soils and analysis of capability.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas com recurso a data-show e métodos de e-learning (uso da plataforma Moodle). As aulas práticas-laboratoriais incluem exercícios e trabalho laboratorial relativo à caracterização de solos.

Os estudantes têm acesso a toda a bibliografia e a todos os materiais disponibilizados (PowerPoint, PDFs). A formação T e PL complementa-se com a atenção personalizada em aulas tutoriais, embora os responsáveis estejam sempre disponíveis para eventuais dúvidas e orientação.

Avaliação contínua, composta por 3 elementos. Aprovação com média dos 3 elementos de avaliação superior a 9,5 (escala de 20 valores). O peso da componente teórica é de 60% e a prática-laboratorial de 40%.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical lectures are held using data-show and e-learning methods (use of the Moodle platform). Practical-laboratorial sessions consist of applications on the themes presented during the theoretical sessions, as well as laboratory work concerning soil characterization.

Students will have access to all the bibliography and materials (PowerPoints, PDFs) used in the CU which will be uploaded on a web-platform. The T and PL lectures are complemented with personalized attention in tutorial classes, although the teachers are always available for doubts and guidance aspects.

Assessment is continuous, consisting of 3 elements. Approval with an average of the 3 assessment elements higher than 9.5 (20 point scale). The weight of the theoretical component is 60% and the practical-laboratorial 40%.

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

As sessões teóricas, com o apoio de meios audiovisuais profusamente ilustrados, permitem aos estudantes adquirir um conjunto de definições e conceitos sobre os tópicos abordados que são depois consolidados em sessões de índole prática e laboratorial, incidindo na observação e classificação de amostras de solo, determinação de parâmetros físicos e químicos dos solos, e interpretação de mapas de solos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The theoretical sessions, with the support of highly illustrated audiovisual media, allow students to acquire a set of definitions and concepts on the topics covered, which are then consolidated in practical and laboratorial sessions, focusing on the observation and classification of soil samples, determination of physical and chemical parameters of soils, and interpretation of soil maps.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cardoso, JC.1974. A Classificação de Solos de Portugal-nova versão. Boletim de Solos, nº17:14-46. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário. Sec. de Estado da Agricultura. Lisboa.

Carvalho, AMG.1996. Geologia - Morfogénese e Sedimentogénese; Universidade Aberta, Lisboa. Costa, J. B. 2004. Caracterização e Constituição do Solo. 7ª ed. Fundação Calouste Gulbenkian. Moreira, U. 2015. Práticas de solos. Publiindústria.

SROA. 1972. Carta de Capacidade de Uso do Solo. Bases e normas adoptadas na sua elaboração. 6ª Ed. Boletim de Solos nº 12. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, Sec. de Estado da Agricultura. Lisboa.

Strawn, DG, Bohn, HL & O'Connor, GA. 2015. Soil Chemistry, 4th Ed., Wiley-Blackwell. Weil, R. and Brady, N. 2016. The nature and properties of soils. 15ª ed., Pearson, New York. WRBSR - World Reference Base for Soil Resources.2006.

Sites <http://www.pedologiafacil.com.br/>

<http://www.fao.org/soils-portal/en/>

<https://www.soils.org/publications/soils-glossary>

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Biologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Biology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

B

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 14; PL - 42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando Henrique da Silva Reboredo: TP - 10

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha: TP - 4

Ana Isabel Faria Ribeiro: PL - 42

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

O principal objetivo desta Unidade Curricular é fornecer os conhecimentos de biologia essenciais à produção agroindustrial, especificamente:

- 1. Compreender os processos base da evolução e funcionamento das espécies animais e vegetais.*
- 2. Compreender a interação entre seres vivos e o ambiente incluindo a resposta às alterações ambientais.*
- 3. Estudar o papel da biotecnologia nas inovações agroindustriais e os ganhos de escala adquiridos.*
- 4. Estudar os fundamentos básicos da produção animal e vegetal.*
- 5. Compreender os impactes decorrentes das atividades agroindustriais a nível dos ecossistemas.*

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

The main objective of this Curricular Unit is to supply the biological knowledge essential to an environmental engineer, specifically:

- 1. Understand the basic processes of the evolution and functioning of animal and plant species*
- 2. Understand the interaction between living beings and the environment including the response to environmental changes*
- 3. Study the role of biotechnology in agroindustrial innovations and the gains of scaleacquired*
- 4. To study the basic fundamentals of animal and plant production*
- 5. Understand the impacts of agroindustrial activities at the ecosystem level.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

-História da vida na Terra. A explosão Câmbrica e a diversificação de organismos multicelulares. Das primeiras plantas terrestres até ao aparecimento dos primeiros homínídeos.

-Fundamentos da ecologia e sua relevância para o impacto humano nos sistemas naturais. Avaliação da qualidade ambiental e dos riscos ecológicos e humanos; gestão dos recursos e biologia da conservação, poluição ambiental, gestão da vida selvagem e dos habitats, utilização e gestão dos solos, e gestão de pragas, ervas daninhas e doenças.

-Os avanços na biotecnologia e o papel no melhoramento da qualidade de vida humana. Dos primórdios da biotecnologia (fabrico do vinho, cerveja, iogurte) até às atuais inovações biotecnológicas.

-Princípios básicos da produção animal e vegetal. Importância social, económica e ambiental.

-A pegada ecológica das atividades agroindustriais – da poluição dos ecossistemas até à reconversão e reutilização de resíduos com elevado valor acrescentado, numa perspetiva de economia circular.

4.4.5. Syllabus:

- *The history of life on earth. The Cambrian explosion and the diversification of multicellular organisms. From the first terrestrial plants until the appearance of the first hominids.*
- *Fundamentals of ecology and their relevance to human impact on natural systems. Evaluation of environmental quality, ecological and human risk assessment, resource management and conservation biology, environmental pollution, wildlife and habitat management, land use and management, and the management of pests, weeds and disease.*
- *Advances in biotechnology and its role in improving the quality of human life. From the beginning's of biotechnology (wine, beer, yoghurt production) to current biotechnology innovations.*
- *Basic principles of animal and plant production. Social, economic and environmental importance.*
- *The ecological footprint of agro-industrial activities - from ecosystem pollution to the reconversion and reuse of waste with high added value, in a circular economy perspective.*

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos propostos pois abordam aspetos estruturantes do conhecimento da biodiversidade num contexto integrador ao nível do ecossistema, e privilegiando as complexas interações biota – ambiente. Por outro lado, a competitividade do sector agroindustrial ocorre em paralelo com a modernização tecnológica e com as inovações dos processos biotecnológicos, que podem potenciar a produção animal e vegetal, não apenas na ótica do aumento de produtividade, mas também no melhoramento da qualidade. Obviamente que a referida competitividade passa ganhos de escala e um profundo conhecimento das aspirações dos consumidores. Numa perspetiva de sustentabilidade, a utilização dos resíduos agroindustriais como elementos geradores de riqueza, diminuindo em simultâneo a carga poluente no meio ambiente, é algo que deve ser incentivado e apoiado, se quisermos verdadeiramente construir uma economia circular.

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

The syllabus are consistent with the proposed objectives as they address structuring aspects of biodiversity knowledge in an ecosystem level integrating context, and privileging the complex biota - environment interactions. On the other hand, the competitiveness of the agro-industrial sector occurs in parallel with technological modernisation and innovations in biotechnological processes, which can boost animal and plant production, not only in terms of increasing productivity, but also of improving quality. This competitiveness obviously involves gains of scale and a profound knowledge of consumer aspirations. From a sustainability perspective, the use of agro-industrial waste as element that generates added-value, while reducing the polluting burden on the environment, is something that must be encouraged and supported if we really want to build a circular economy.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos da UC estão organizados em cinco módulos. Os três primeiros módulos fornecem a informação de base dos módulos subsequentes. O módulo IV está estruturado em saídas de campo, visitas a unidades industriais, observação e discussão pelos alunos, previamente organizados em grupos. O módulo V será objeto de um projeto/trabalho realizado por um grupo não superior a dois elementos e será sempre focado numa perspetiva de economia circular.

Nas horas presenciais por semana, a ênfase é dada aos aspetos estruturantes e fundamentais dos respetivos conteúdos programáticos. O apoio tutorial é fundamental para aprofundar temas específicos a tratar em seminários, orientar o estudo e a aquisição de conhecimentos. O estímulo à participação e envolvimento no debate em grupo, são aspetos privilegiados particularmente no último módulo.

A avaliação é contínua. Teórico-prática e prática terão um peso idêntico, 50%, na avaliação final, sendo a nota mínima de 10 valores para cada uma das componentes.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The contents of this course are organized in five modules. The first three supply the basic information of the remaining modules. Module IV is structured in fieldwork, industrial plant visits, followed by discussion and presentation in seminars by all students. Module V will be the object of a project/work carried out by a group not exceeding two elements and will always be focused on a circular economy perspective.

In classes, the emphasis is on the basic and structuring aspects of the program contents. The tutorial support is essential to deepen specific subjects, guide the study and the acquisition of knowledge.

Encouraging participation and involvement in group discussions, are particularly privileged in the last module.

The assessment is continuous. Theoretical-practical and practice evaluation have an identical weight, 50%, with a minimum grade of 10 values for each component.

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

As metodologias de ensino, constituem uma sequência integrada e lógica permitindo o cumprimento dos objetivos propostos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies constitute an integrated and logical sequence allowing the fulfilment of the proposed objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Nair A, Jokela D, Tillman J. (2014) *Principles and Practices of Sustainable Vegetable Production Systems*. In Nandwani D. (Eds) *Sustainable Horticultural Systems. Sustainable Development and Biodiversity*, vol. 2, 51, 78 pp, Springer, Switzerland.
- Fisher MR (editor) – 2018. *Environmental Biology, Open Oregon Educational Resources*
- FAO (2018) *World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals*. Rome. 222 pp.
- Otoo M, Drechsel P. (Eds) 2018 - *Resource recovery from waste*. Taylor & Francis Group (London, New York) 832 pp.
- Satari B, Karimi K (2018) *Citrus processing wastes: Environmental impacts, recent advances, and future perspectives in total valorization*. *Resour. Conserv. Recy.* 129:153-167.
- Barraclough TG (2019) *The Evolutionary Biology of Species*. *Oxford Series on Ecology and Evolution*. 288 pp.
- Singh J, Vyas A, Wang S, Prasad R (Eds) – 2020. *Microbial Biotechnology: Basic Research and Applications*, Springer Singapore, 370 pp.

Mapa IV - Bioquímica Geral B

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Bioquímica Geral B

4.4.1.1. Title of curricular unit:

General Biochemistry B

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

Bq

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T-28; TP-15; PL-12

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Luís Capelo Martinez: T - 28; TP - 30; PL - 24

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Hugo Santos: PL - 12

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

No final desta unidade curricular os alunos deverão:

- *Conhecer as diferentes classes de macromoléculas: as suas propriedades e funções;*
- *Compreender os diferentes níveis de organização estrutural das proteínas;*
- *Conhecer os métodos básicos de purificação e análise de proteínas;*
- *Compreender a relação estrutura-função, exemplificada pelo transporte de O₂ pela hemoglobina (e mioglobina);*
- *Determinar os parâmetros cinéticos de enzimas Micaelianas. Estudar o efeito de inibidores, da temperatura e do pH;*
- *Conhecer as estruturas dos hidratos de carbono simples e complexos;*
- *Saber a estrutura dos ácidos nucleicos e as suas propriedades físico-químicas;*
- *Entender o fluxo da informação genética;*
- *Saber as estruturas dos lípidos e das membranas biológicas; e reconhecer os diferentes tipos de transporte biológico de solutos;*
- *Dominar o caminho central do metabolismo: a bioenergética e a sua regulação (glicólise e gluconeogénese, o ciclo do ácido cítrico, a cadeia respiratória e a síntese de ATP).*

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

At the end of the course, students should:

- Know the different classes of macromolecules: their properties and functions;
- Understand the structure of proteins;
- Know the basics of protein purification methods;
- Understand the structure-function relationship - transport of O₂ by hemoglobin (and myoglobin);
- Understand enzyme kinetics;
- Know the structures and function of carbohydrates (simple and complex);
- Understand the structure of nucleic acids; their physico-chemical properties and the biological information flow (from gene to protein);
- Know the central pathway of metabolism: bioenergetics and regulation (glycolysis and gluconeogenesis, citric acid cycle, respiratory chain and ATP synthesis).

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Bioquímica
2. Propriedades dos aminoácidos, péptidos e proteínas
3. Relação estrutura- função: transporte de O₂ e CO₂
4. Enzimas
5. Hidratos de carbono
6. Ácidos nucleicos: estrutura e função
7. Fluxo de informação genética.
8. Bioenergética
9. Metabolismo

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction to Biochemistry
2. Properties of amino acids, peptides and proteins
3. Structure-function relationship in biomolecules: transport of O₂ and CO₂
4. Enzymes
5. Carbohydrates
6. Nucleic acids: structure and function
7. Genetic Information Flow
8. Bioenergetics
9. Metabolism

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

O conteúdo programático está em consonância com os objetivos da unidade curricular, abordando um conjunto de temas da Bioquímica moderna. Pretende-se transmitir os conceitos fundamentais em Bioquímica, destacando o papel biológico das principais macromoléculas, a relação estrutura-função e as vias metabólicas centrais, procurando transmitir ao aluno conhecimentos sólidos e complementares nesta área.

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

The syllabus is in line with the objectives of the course, addressing a set of themes of modern biochemistry. It is intended to convey the fundamental concepts in Biochemistry, addressing the biological role of the main macromolecules, their structure-function relationship and the central metabolic pathways, seeking to endow students with a solid and complementary knowledge in this area.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC engloba aulas teóricas, teórico-práticas e práticas.

As aulas teóricas são lecionadas com recurso a "data-show" e acompanhadas de bibliografia complementar disponibilizada previamente na página da disciplina, no CLIP. Na aula de apresentação é disponibilizada toda a informação sobre o modo de funcionamento, discutidas e estabelecidas as regras de avaliação da UC.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas de aplicação, pondo em prática os conceitos teóricos adquiridos ao longo das diferentes aulas.

Nas aulas práticas os estudantes realizam trabalho experimental seguindo protocolos experimentais previamente disponibilizados. Os estudantes têm que, obrigatoriamente, realizar todas as sessões práticas de laboratório.

A avaliação contínua da UC consiste na execução de três testes teóricos, que incluem questões relativas aos trabalhos práticos efetuados no laboratório.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The curricular unit encompasses lectures, problem-solving and laboratory classes.

Lectures are taught using a "data-show" and accompanied by supplementary bibliography previously available on the page of the UC, via CLIP. In the presentation lecture, all the information about the course will be available and the evaluation scheme will be presented and discussed.

In problem-solving classes problems are solved, demonstrating theoretical concepts acquired throughout the different classes.

In laboratory classes, students will perform experimental work using protocols previously distributed. Laboratory classes are compulsory.

Continuous assessment of the course consists on the execution of three theoretical tests, including questions related to experimental work carried out in laboratory classes.

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

A metodologia de ensino é coerente com os objetivos da unidade curricular:

- Nas aulas teóricas são lecionados os princípios teóricos de cada matéria;
- Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas que integram a análise e interpretação de resultados experimentais;
- Nas aulas práticas os alunos aplicam técnicas bioquímicas para: i) determinar as propriedades ácido-base dos aminoácidos; ii) purificar proteínas; iii) observar as diferentes formas da hemoglobina; iv) quantificar proteínas; e v) estudar o comportamento cinético de uma enzima na presença e ausência de inibidor. Pretende-se assim que os alunos melhorem a vertente experimental, em particular na análise e interpretação de resultados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology is consistent with the objectives of the course:

- In lectures the theoretical, principles of each subject is taught;
- In problem-solving classes, problems that integrate the analysis/mathematical modeling and interpretation of experimental results are solved;
- In laboratory classes students apply biochemical techniques to: i) determine the acid-base properties of amino acids; ii) purify proteins; iii) observe the different forms of hemoglobin; iv) quantify proteins; and v) study the kinetic behavior of an enzyme in the presence and absence of inhibitor. The aim is to improve the experimental skills of students, in particular the analysis and interpretation of results.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. *Color Atlas of Biochemistry* J. Koolman. Second edition. Ed. Thieme Stuttgart. 2005.
2. *Medical biochemistry*. John Baynes. 5th edition. Ed. Elsevier. 2018.

Mapa IV - Introdução aos Sistemas de Tempo Real

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução aos Sistemas de Tempo Real

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Real Time Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

R

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

PL - 42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luís Manuel Camarinha de Matos: PL - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

João Almeida Rosas: PL - 28

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

1. Saber: a) Conceitos fundamentais de sistemas de tempo real e programação concorrente. b) Conceber e analisar sistemas embutidos discretos.

2. Fazer: a) Capacidade de modelação de problemas de tempo real e sistemas embutidos. b) Capacidade de programar sistemas concorrentes e interfaciar sistemas físicos. c) Criatividade face a problemas de tempo real e sistemas distribuídos.

3. Competências não-técnicas: a) Capacidade de trabalho em equipa. b) Capacidade de gestão de tempo e cumprimento de prazos.

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

1. knowing: a) Knowing main and fundamental concept of real time systems and concurrent programming. b) Conceive and analyse embedded discrete systems.

2. doing: a) able to model real time systems and embedded systems. b) creativity regarding to real time systems and distributed systems. c) able to program concurrent systems and interfacing physical systems.

3. non technical competences: a) team work. b) time keeping.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos fundamentais e motivação: processos, eventos, concorrência, sincronização, exclusividade, comunicação.

2. Mecanismos de suporte: semáforos, caixas de correio, portas, chamadas de procedimentos remotos, etc..

3. Núcleos e sistemas embebidos.

4. Modelação e análise de sistemas concorrentes.

5. Redes de Petri: conceitos fundamentais, métodos de análise, tipos de redes - com capacidades e pesos, limitadas, com arco inibidor, temporizadas, coloridas, contínuas e híbridas.

6. Linguagens de programação concorrentes.

7. Introdução aos PLCs.

8. Aplicações em controlo de sistemas de eventos discretos

4.4.5. Syllabus:

1. Fundamental concepts and motivation: processes, events, concurrency, synchronisation, exclusivity, communication.

2. Supporting Mechanisms: semaphors, mailboxes, ports, remote procedure calls, etc..

3. Kernels and embedded systems.

4. Modeling and analysis of concurrent systems.

5. Petri Nets: fundamentals, analysing methods, types of nets – with capacity and weights, constrained, with inhibit arc, timed, coloured, hybrids.

6. Concurrent Programming Languages.

7. Introduction to PLCs.

8. Applications to control discrete event systems

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

Os conteúdos programáticos cobrem os conceitos fundamentais que o aluno deve conhecer e saber fazer sobre sistemas de tempo real. A noção de processo e os mecanismos fundamentais de sincronização e comunicação são de grande importância. O mesmo se passa com a noção de núcleo destinado a suportar a execução de vários processos bem como a modelação e análise deste tipo de sistemas. A apresentação de diferentes linguagens de programação concorrente e seus mecanismos de suporte são também aspetos fundamentais. Finalmente apresenta-se uma ferramenta de modelação formal (redes de Petri) bastante utilizada na modelação de sistemas concorrentes. Os aspetos de tempo real em ambientes industriais são cobertos com uma introdução aos PLCs.

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

The syllabus cover the underlying concepts that the student must know and how to do about real-time systems. The notion of process and the fundamental mechanisms of synchronization and communication are of great importance. The same for the notion of kernels designed to support the execution of various processes as well as the modelling and analysis of this type of systems. The presentation of different concurrent programming languages and their supporting mechanisms are also key aspects. Finally, it presents a formal modelling tool (Petri nets) widely used in the modelling of concurrent systems. Real-time aspects in industrial environments are covered with an introduction to PLCs.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica: Aulas formais de exposição.

Componente prática: Realização acompanhada de trabalhos em laboratório.

Avaliação Teórica Testes:

- T1: 30%

- T2: 30%

Avaliação Prática:

- TG1: 15%

- TG2: 15%

- TG3: 10%

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical Component: Traditional exposition classes.

Practical Component: Supervised Practical work at labs. Evaluation of theoretical Concepts

MidTerm Exams:

- T1: 30%

- T2: 30%

Practical Evaluation:

- TG1: 15%

- TG2: 15%

- TG3: 10%

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

Um aspeto fundamental na aprendizagem de conceitos relacionados com a programação e, em particular, com sistemas de tempo real são os conceitos teóricos relacionados com programação concorrente e os mecanismos de sincronização e comunicação entre processos, que são adquiridos pelos alunos nas aulas teóricas.

Por outro lado, a experimentação é fundamental para garantir que os alunos sejam capazes de “vivenciarem” os problemas específicos do tempo real e suas especificidades. Nas aulas práticas os alunos desenvolvem e experimentam soluções que demonstram a importância da concorrência e as diferentes formas como problemas reais podem ser desenvolvidos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

A fundamental aspect in the learning of programming-related concepts and, in particular, with real-time systems are the theoretical concepts related to concurrent programming and the mechanisms of synchronization and communication between processes, That are acquired by students in the theoretical classes.

On the other hand, experimentation is essential to ensure that students are able to "experience" the specific problems of real time and their specificities. In practical classes, students develop and experience solutions that demonstrate the importance of competition and the different ways in which real problems can be developed.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sistemas de Tempo Real – sumário das aulas (Notas de curso)

Artigos selecionados.

Mapa IV - Tecnologias de Captação e Utilização de Água nas Agroindústrias

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologias de Captação e Utilização de Água nas Agroindústrias

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Technologies for Water Extraction and Use in Agroindustry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 56

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria Manuela Malhado Simões Ribeiro: TP - 56

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

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

No final da unidade curricular o estudante deverá ser capaz de:

1. Identificar e caracterizar fontes alternativas de abastecimento de água para a agroindústria.
2. Utilizar métodos para determinação de captações, consumos e caudais.
3. Conhecer as leis fundamentais da hidráulica geral aplicadas ao escoamento em canal aberto e em meio poroso.
4. Identificar os componentes de um sistema de adução, captação e distribuição.
5. Quantificar necessidades hídricas e de rega.
6. Conhecer os principais sistemas de rega e drenagem.
7. Conhecer os processos físicos, químicos e biológicos utilizados no tratamento e reutilização de efluentes limpos.

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

At the end of the curricular unit the student will be able to:

1. Identify and characterize alternative sources of water supply for agroindustry.
2. Use methods for the determination of capitation, consumption and discharge.
3. Know the laws of general hydraulic applied to flow in open channels and in porous media.
4. Identify the components of water adduction, abstraction and distribution systems.
5. Quantify water and irrigation requirements.
6. Know the main irrigation and drainage systems.
7. Know the physical, chemical and biological processes applied in the treatment and reuse of clean effluents.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Água e agroindústria. Utilização na agricultura tradicional, criação animal e aquacultura. Fontes convencionais e não convencionais. Requisitos de quantidade e qualidade.
Ciclo hidrológico. Balanços de água no solo.
Propriedades dos fluidos. Potencial e gradiente hidráulico. Condutividade hidráulica e velocidade de escoamento.
Equação geral do fluxo subterrâneo e simplificações.
Sistemas de captação. Adução e armazenamento. Construção de captações. Métodos de perfuração. Eficiência e manutenção. Ensaio de bombeamento. Proteção e sobreexploração.
Necessidades hídricas das culturas. Irrigação. Rega de superfície, aspersão e localizada. Eficiência e sustentabilidade.
Escassez e seca. Sistemas de irrigação próprios e coletivos. Métodos de drenagem e conceção de redes.
Efluentes agroindustriais. Caracterização. Métodos processos para tratamento de água residual. Reutilização de águas tratadas na irrigação.

4.4.5. Syllabus:

Water and agroindustry. Water use in traditional agriculture, livestock and aquaculture. Conventional and unconventional sources of water. Water quantity and quality requirements.
Hydrological cycle. Soil water balances.
Fluids properties. Head and hydraulic gradient. Hydraulic conductivity and flow velocity. General equation for groundwater flow and simplifications.
Water exploitation systems. Adduction and storage. Well construction. Drilling methods. Efficiency and maintenance.
Pumping tests. Well protection and overexploitation.
Crop water requirements. Irrigation systems. Surface, sprinkler and micro irrigation. Efficiency and sustainability.
Scarcity and drought. Own and collective systems.
Drainage methods and network design.
Agro-industrial effluents. Characterization. Methods and processes of wastewater treatment. Reuse of treated wastewater in irrigation uses.

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

Um bom conhecimento de hidráulica de poços e de escoamento em superfície livre é indispensável à conceção de sistemas de captação, adução, distribuição, irrigação e drenagem.
A avaliação das disponibilidades hídricas e das necessidades das plantas, conjugada com os parâmetros do clima e a humidade do solo, é fundamental à implementação de sistemas de rega e drenagem.
A reutilização segura de águas residuais tratadas só é possível mediante uma análise crítica dos resultados conseguidos nos processos de tratamento.

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

Good knowledge of open channel flow and well hydraulics is indispensable for the abstraction, adduction, distribution, irrigation and drainage design.
The evaluation of crop water requirements and water availability, together with climate parameters and soil moisture conditions, is fundamental to the implementation of irrigation and drainage systems.
The safe reuse of treated wastewater is only possible after a critical analysis of results achieved in the treatment processes.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teórico-práticas. Apresentações orais e resolução de exercícios.
Trabalho de campo. Acompanhamento de construção de captações de água.
Visitas técnicas a sistemas de rega e drenagem, de reutilização de água e de tratamento de efluentes.
Avaliação contínua sobre o conteúdo das aulas, pesquisa bibliográfica e exame final.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Lectures. Oral presentations and resolution of exercises. Work field. Observation of water well construction.
Technical visits to irrigation, drainage, water reuse and wastewater treatment systems.
Students are evaluated according to their knowledge evolution during the course, the quality of the final bibliographic research and the final exam.*

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

A articulação entre aulas teórico-práticas, sessões experimentais, trabalho de campo e visitas técnicas a sistemas de abastecimento, rega e drenagem permitem cumprir com os objetivos preconizados nas competências a adquirir pelos estudantes.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The combination of theoretical and experimental sessions, field work and technical visits to supply, irrigation and drainage systems will allow students to achieve the learning objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Lencastre, A. (2005) Hidráulica Geral. FCT, 681 p.
Jones, J.A.A. (2014) Global Hydrology: Processes, Resources and Environmental Management. Hoboken: Taylor and Francis, 414 p.
Pereira, L. S. (2004) Necessidades de água e métodos de rega. Publicações Europa-América. 2004, 313 p.
Oliveira I. (2011) Técnicas de Regadio: Teoria e prática. 2ª. Ed. Rolo & Filhos, SA. Beja. 1766 p.
Amjad, Z. (2016) The Science and Technology of Industrial Water Treatment. CRC Press INC, 2016. 530 p.
Ferreira J.M., Brito A., Silva A.R., Sampaio J. Tavares T. (2012) Manual de boas práticas para a execução e exploração de furos de captação de águas subterrâneas. Instituto Português da Qualidade. 79 p.
Mathieson I.K., Knox J.W., Weatherhead E.K., Morris J. Jones D.O and Yates A.J. (2002) Optimum use of water for industry and agriculture dependent on direct abstraction. Best practice manual. WS Atkins Ltd & Cranfield University, R&D Technical report W157.*

Mapa IV - Fatores de Stress na Agroindústria

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fatores de Stress na Agroindústria

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Stress Factors in Agroindustry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

T – 28; TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Ana Isabel Faria Ribeiro: TP - 28

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

No final desta unidade curricular os estudantes terão adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhes permitam desenvolver a capacidade de interpretação e análise de parâmetros associados aos fatores limitantes dos processos de produção animal e vegetal.

Neste enquadramento os alunos poderão dominar e explorar as bases científicas que possibilitam minimizar as condicionantes da capacidade produtiva, numa perspetiva de sustentabilidade.

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competencies that enable him to develop the ability to interpret and analyse parameters associated with the limiting factors of the animal and vegetal production processes.

In this framework, the students will be able to dominate and exploit scientific bases that enable to minimize the factors limiting production capacity with a sustainable outlook.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Principais matérias-primas alimentares de origem vegetal e animal e enquadramento na produção agroalimentar.

Fatores condicionantes da produção animal – fatores ambientais com efeitos na quantidade e qualidade da forragem e dos cereais para consumo animal, na escassez de recursos hídricos e no aumento da disseminação de doenças e no bem-estar animal A competição pelos recursos naturais e a sustentabilidade da produção animal. Fatores limitantes da produtividade vegetal: stresse hídrico e resistência à seca; stresse devido a temperaturas elevadas e choque térmicos; stresse devido a baixas temperaturas; stresse salino; poluição atmosférica e efeitos na fotossíntese. Expressão genética induzida por diferentes stresses.

4.4.5. Syllabus:

Main food raw materials of plant and animal origin and agrifood production framework.

Factors conditioning animal production - environmental factors affecting the quantity and quality of forage and cereals for animal consumption, scarcity of water resources and increased spread of diseases and animal welfare Competition for natural resources and the sustainability of animal production.

Limiting factors of plant productivity: water stress and resistance to drought; stress due to high temperatures and thermal shock; stress due to low temperatures; saline stress; atmospheric pollution and effects on photosynthesis.

Genetic expression induced by different stresses

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

A coerência entre conteúdos e objetivos é alcançada pela integração de conceitos teóricos da fisiologia animal e vegetal nos sistemas de produção agro-alimentar.

Neste contexto, no sentido de conferir competências profissionais, os conteúdos científicos privilegiam a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de estratégias nos domínios da identificação, classificação e seleção de variáveis ligadas aos principais fatores de stresse, fundamentalmente ambientais, de modo a implementar metodologias que permitam ultrapassar tais limitações.

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

The consistency between the syllabus and the objectives is achieved through the integration of theoretical concepts of animal and plant physiology within the agri-food production systems.

In this context, in order to confer professional competences, scientific content favours the acquisition of knowledge and the development of strategies in the domains of identification, classification and selection of variables related to the main environmental stresses in order to implement methodologies that allow us to overcome such limitations.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas e teórico-práticas, alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (1 Mini-Teste individual - 50% na classificação final) e teóricaprática: (realização de um projeto de investigação, com base em bibliografia e apoio laboratorial - 40% classificação final + apresentação e discussão oral pública – 10% classificação final).

*Classificação final: (0.50*Mini-Teste) + (0.40* Trabalho de pesquisa + 0,10* Apresentação/Discussão). Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teóricaprática).*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching, supported in the use of multimedia projections and e-learning methods (i.e., the use of the Moodle program), will include theoretical and practical classes grounded in the theoretical and application of concepts.

Continuous assessment in two components: theoretical (1 individual Mini-Test - 50% of the final classification) and theoretical-practical: (elaboration of a research project based on literature and laboratory studies - 40% of the final classification + public presentation and discussion – 10% of the final classification).

*Final rating: (0.50*Mini-Test) + (0.40*Research work + 0.10 Presentation/discussion). Approval requires a minimum score of 9.5 (scale of 20 values) for each component (theoretical-practical and theoretical).*

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

O método científico servirá de base para a comunicação e estrutura dos conteúdos, com o objetivo de promover nos alunos a definição do pensamento científico baseado num processo de inquérito e, desenvolver competências que capacitem a emergência de linhas de investigação, assim como a obtenção de informação científica de qualidade reconhecida.

Neste enquadramento, promove-se o conhecimento teórico e a aplicação prática, em associação próxima com o desenvolvimento de competências transversais, recorrendo-se para o efeito a exemplos práticos (i.e., casos de estudo versando exemplos concretos) e subsequente produção de monografias temáticas.

A análise e tratamento de dados, assim como a respetiva interpretação e discussão, serão sempre acompanhadas pelo docente, por contacto presencial durante as aulas teórico-práticas, de modo a dirigir e consolidar o plano de trabalho, esclarecer dúvidas de carácter técnico e potenciar o estudo por parte dos alunos. As monografias, que são parcialmente feitas durante as aulas teórico-práticas, propiciam o treino dos alunos para preparação e desenvolvimento de trabalhos científicos, em formato de artigo para publicação. A subsequente apresentação e discussão destes trabalhos promoverão ainda o desenvolvimento de capacidades nos alunos para apresentações públicas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The scientific method will be the basis for the communication and structure of the syllabus, to develop in the students the scientific thinking based on a research process, and accomplishes skills that enable the emergence of research lines, as well as information with recognized scientific quality.

In this framework, it promotes theoretical knowledge and practical application, in a close association with the development of transversal skills, using practical issues (i.e., case studies dealing with concrete examples) and subsequent production of thematic monographs.

The analysis and data processing, as well as their interpretation and discussion, shall be accompanied by the teacher, with direct contact during the theoretical-practical component, in order to consolidate the work plan, answer questions of technical nature and enhance the study by students.

The monographs, which are partially produced during theoretical-practical classes, will provide training to the students for the preparation and development of scientific work according to a article format for publication. The subsequent presentation and discussion of this work will also promote the development of skills of the students for public performances.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

-Fageria N.K., Baligar V.C., Jones C.A. (2010) Growth and mineral nutrition of field crops, 3rd Edit. (Books in Soils, Plants, and the Environment). CRC Press

-Thornton, P.K. (2010) Livestock production: recent trends, future prospects. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 365:2853-2867

-FAO (2012) Optimization of feed use efficiency in ruminant production systems. FAO Symposium Bangkok, Thailand 121 pp. (<http://www.fao.org/docrep/018/i3331e/i3331e.pdf>)

-FAO/IDF/IFCN (2014) World mapping of animal feeding systems in the dairy sector. Rome, 177 pp.

-Niles M.T., Lubell M., Brown M. (2015) How limiting factors drive agricultural adaptation to climate change. Agric Ecosyst Environ 200: 178-185

-Fritsche-Neto, R., Borém, A. (2012) Plant breeding for abiotic stress tolerance. Springer Verlag, 177 pp.

-Golub, A.A., Henderson B.B., Hertel T.W., Gerber P.J., Rose S.K., Sohngen B. (2013) Global climate policy impacts on livestock, land use, livelihoods and food security. PNAS 110: 20894-20899

Mapa IV - Competências Transversais para Ciências e Tecnologia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Competências Transversais para Ciências e Tecnologia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Soft Skills for Science and Technology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CC

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Trimestral / Quarterly

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

80

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:10; PL:50

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Ruy Araújo da Costa - TP:10; PL:50

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

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

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

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

After this course, any student should be able to:

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

4.4.5. Conteúdos programáticos:

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

4.4.5. Syllabus:

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

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

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

Para motivar os alunos, cada um dos 5 temas é abordado numa semana de aulas, visando preparar o aluno para:

- a entrada no mercado de trabalho através da elaboração do seu CV e para as entrevistas e testes psicotécnicos;
- preparar e efetuar uma apresentação científica, o que lhe será útil quer no seu percurso académico quer na sua vida profissional;

- utilizar o Excel como ferramenta de cálculo de uso geral em diferentes contextos;
- pesquisar e selecionar informação científica e técnica de forma a fundamentar corretamente os trabalhos que efetua;
- gerir adequadamente o seu tempo e trabalhar em grupo, reconhecendo a importância da liderança.

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

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

Each of the five topics in this unit is worked throughout one week, preparing the students to:

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

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Em cada semana há 3 aulas práticas que totalizam 10h (2+4+4h);
 - Em cada semana há uma aula teórico-prática de 2h onde são apresentados os aspetos fundamentais do tema, destacados os erros a evitar durante a exploração dos conteúdos do tema e realizadas as principais ferramentas que podem ser utilizadas.
- A avaliação final da UC será baseada no trabalho desenvolvido individualmente e em grupo durante cada semana e em testes individuais executados na plataforma de e-learning moodle em ambiente controlado.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

- In each week there are three practical session with a total of 10 hrs (2+4+4 hrs);
 - In each week there is a 2h theoretical-practical session that is used to present the theme's fundamentals, the most common mistakes to be avoided and the main tools that can be used during the theme's exploration.
- Assessment of this course takes into account both the weekly individual and group work, as well as tests carried out in moodle e-learning platform, in a controlled environment.

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

- 1 - Discute-se a forma e o conteúdo de um CV. Os alunos analisam entrevistas simuladas. Comenta-se os vários aspetos relevantes (p.ex., CV, vestuário, apresentação, dicção). Reflete-se sobre a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do CV ao longo do tempo. Os alunos são ainda testados, via moodle, com Testes Psicotécnicos.
- 2 - Aborda-se a Gestão do Tempo no contexto universitário e no contexto profissional. Analisa-se as vantagens e desvantagens do Trabalho em Equipa. Analisa-se as características relevantes de um Líder e a sua importância.
- 3 - Utiliza-se o Excel no contexto da representação gráfica de funções. Apresenta-se a Formatação Condicional. Introduce-se a utilização de Tabelas Dinâmicas. Apresenta-se os Comandos de Contagem e de Estatística Básica no Excel. Aborda-se a Procura Vertical de Informação ("PROCV"). É feita uma aplicação do Solver com a Otimização de uma função. É feita uma introdução ao módulo de Visual Basic do Excel, que inclui a definição de funções e macros em VB.
- 4 - Dado um tema, solicita-se a realização de pesquisa de Bibliografia. Discute-se os cuidados a ter na pesquisa bibliográfica e na análise da Informação. Destacam-se as exigências de ordem ética e deontológica, apresentando-se exemplos atuais e internacionais de figuras políticas de relevo envolvidas em situações de plágio e suas consequências.
- 5 – Os alunos são sensibilizados para a importância do domínio básico da Língua Inglesa. Os alunos obtêm formação sobre a comunicação escrita e oral na área de C&T.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

- 1 - CV writing and presentation is discussed. Students analyse simulated job interviews and reflect on the relevant aspects of a job interview. Students are made aware of the importance to make their CV more appealing throughout their university years. Students go through a batch of psychometric tests, using moodle e-learning platform.
- 2 - Time Management is addressed in a university context as well as in a job context. Advantages and disadvantages of group work are analyzed. Leader's characteristics are addressed, as well as the importance of leadership.
- 3 - Students are requested to draw graphs of functions using Excel. Conditional Formatting is presented. Students use Pivot Tables and learn Counting commands and Basic Statistics commands. Students learn how to "look for" information (Vlookup). Solver is introduced to optimize a function. Visual Basic in Excel is presented and students learn how to define functions and macros.
- 4 - Given a theme, students are requested to carry out a bibliographic research. Students are instructed to be careful when retrieving and analyzing information. Ethical and deontological demands are presented. Recent international and prominent examples of fraud and their consequences are presented.
- 5 – The importance of using English in the Science and Technology (ST) area is stressed out. Students acquire skills in written and oral presentations in the ST area.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Costa, R., Kullberg, J., Fonseca, J., Martins; N., "Competências Transversais para Ciências e Tecnologia – FCT/UNL" (2013).

Mapa IV - Análise e Tratamento Computacional na Agroindústria

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Análise e Tratamento Computacional na Agroindústria

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Analysis and Computational Treatment in the Agroindustry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 14; PL - 14

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José António Almeida: TP - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Sofia Verónica Trindade Barbosa: PL - 14

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Compreender a leitura de um relatório técnico onde exista informação apresentada e/ou trabalhada por análise e modelação estatística;*
- Ser capaz de sintetizar informação, qualitativa e quantitativa, de uma tabela de dados, sendo capaz de proceder a interpretações e à retirada de conclusões;*
- Entender a relação bi- ou multivariada de tabelas de dados, saber analisar redundâncias e lacunas de informação;*
- Distinguir várias sub-populações de uma amostra, e utilizar ferramentas adequadas para a geração de sub-conjuntos de dados;*
- Saber analisar séries de dados de acordo com os princípios da estatística paramétrica e não-paramétrica;*
- Saber aplicar ferramentas de análise de dados na plataforma R, nomeadamente importar dados e extrair relatórios.*

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and abilities to:

- Understand a technical report where the information presented result from a statistical analysis and/or spatial modeling;*
- Being able to synthesize information from a qualitative and quantitative dataset, in particular the interpretation and drawing of conclusions;*
- Understand the bi-or multivariate relationships between variables of a dataset, and analyze redundancies and gaps of information;*
- Distinguish the various sub-populations of a sample, and use the best tools for the generation of sub-sets of data;*
- Being able to analyse data series according to the principles of parametric and non-parametric statistics;*
- Apply data analysis tools in R platform, including importing data, graphical view and the output of reports.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Revisões de análise estatística e teoria das probabilidades. Visualização gráfica de dados. Variáveis categóricas e contínuas. Variáveis auxiliares. Estatísticas univariadas e bivariadas. Posição central, dispersão, assimetria e kurtose. Frequências. Correlação e similitude. Probabilidade. Incerteza. Variáveis aleatórias. Estatística Paramétrica e Não-Paramétrica. Leis de distribuição de probabilidades. Lei Binomial e de Poisson. Lei Normal.

Testes de hipóteses. Testes de hipóteses não-paramétricos. Simulação de Monte Carlo. Regressão. Modelos lineares generalizados. Abordagem espaço-temporal. Curvas de crescimento. Análise multivariada. Classificação ascendente hierárquica e classificação não hierárquica (K-means). Análise de variância (ANOVA e MANOVA). Análise em componentes principais. Introdução ao ambiente R. Importação e exportação de dados. Tipos de objetos em R. Representação gráfica.

4.4.5. Syllabus:

Review of statistical analysis and probability theory. Display data with graphics. Categorical and continuous variables. Auxiliary variables. Univariate and bivariate analysis. Center position, spread, asymmetry and kurtosis. Frequencies. Correlation and similitude. Probability. Uncertainty. Random variables. Parametric and Nonparametric Statistics. Probability distribution laws. Binomial and Poisson laws. Normal distribution law. Tests of hypothesis. Nonparametric tests of hypothesis. Monte Carlo simulation. Regression. Generalized linear models. Spatiotemporal models. Growth curves. Multivariate analysis. Principal component analysis. Hierarchical and nonhierarchical (Kmeans) clustering methods. Analysis of variance (ANOVA and MANOVA). Introduction to R platform. Import and export data to R. Objects inside R. Graphical visualization.

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

O conteúdo programático estabeleceu-se na dependência dos objetivos pretendidos. O aluno poderá entender todo um conjunto de ferramentas das mais utilizadas para o tratamento estatístico de dados na área das ciências agro-florestais, aprendendo detalhadamente os fundamentos teóricos, a informação de partida, os resultados, as limitações e as alternativas. Esta unidade está prevista para iniciar-se com revisões dos conceitos básicos que a maior parte dos alunos já terá de anteriores cursos de estatística geral. Estes conceitos são então estendidos para as ferramentas estatísticas mais avançadas e que se podem agrupar em estatística univariada, bivariada e multivariada, estatística paramétrica e não-paramétrica, classificadores e regressão linear.

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

The syllabus was established according on the objectives. The student can understand a whole set of the most used tools for statistical analysis of data in the agro-forestry sciences, namely learning in detail the theoretical background, input information, outputs, limitations and alternatives. This unit is expected to start with a review of the basic concepts that most students already have from previous courses in general statistics. These concepts are then extended to the more advanced statistical tools which can be grouped into statistical univariate, bivariate and multivariate classifiers, parametric and nonparametric statistics, and linear regression.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O modelo de ensino adotado é de tipo teórico e prático com: i) aulas teóricas e práticas com apoio multimédia; ii) aulas práticas de análise e processamento de dados em ambiente R em laboratório informático; desenvolvimento de aplicações a casos de estudo reais. A avaliação é de preferência do tipo contínuo, mas, alternativamente, pode ser feita pelo exame clássico. O modelo de avaliação contínuo é constituído por dois testes escritos para os algoritmos e métodos (que representam 25% + 25% da nota final) e um relatório feito por grupos de dois alunos com aplicação a um caso de estudo real (50% restantes). Alternativamente, e apenas para a componente teórica, os alunos podem optar pelo exame final, onde também podem fazer melhoria da nota dos testes. A frequência é obtida por assistência a 2/3 das aulas práticas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching model adopted is kind of theoretical and practical: i) theoretical and practical lectures with multimedia support; ii) practical lectures of analysis and processing of data in R in computer lab; development of applications to real case studies. The evaluation is preferably of the continuous type, but, alternatively, can be made by a classical final examination. The continuous evaluation consists of two written tests for the algorithms and methods (representing 25% + 25% of the final grade) and a report made by groups of two students were application of a real case study is developed (50% remaining). Alternatively, and only for the theoretical component, students can opt for the final exam, where they can also improve the grade of the tests. The frequency is obtained by attending 2/3 of the practical classes.

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

No final da UC, o aluno deverá estar familiarizado com ferramentas de processamento e análise estatística de dados similares aos trabalhados no dia a dia por futuros profissionais da área, aprendendo os fundamentos estatísticos teóricos e os respetivos métodos de processamento em ambiente R. Para cada ferramenta de análise estudada serão discutidas as suas potencialidades, vantagens e limitações e, em casos aplicáveis e justificáveis, serão apresentadas possíveis alternativas.

As aulas teóricas contêm a ilustração de tópicos das matérias lecionadas e ilustração de exemplos práticos. As aulas práticas estão previstas funcionar em turnos não superiores a 20 alunos, que serão divididos em grupos de trabalho de 2 alunos de modo a facilitar não só o acompanhamento dos alunos nas diferentes etapas dos trabalhos nos espaços laboratoriais disponíveis, mas também promover entre os alunos o espírito de trabalho em equipa. Os conceitos e conhecimentos apresentados nas aulas teóricas e práticas são fundamentados em casos reais. Nas aulas práticas laboratoriais são desenvolvidas e adequadas aplicações em R sobre os casos de interpretação de dados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

At the end of the curricular unit, the student should be familiarized with statistical principles and processing tools of data similar of what it is daily worked by future professionals of the area, learning its theoretical foundations and

processing methods in code R. For each statistic tool is presented its respective potentialities, limitations, advantages and disadvantages and, if applicable, possible alternatives.

Theoretical classes contain whenever possible the illustration of topics of the subject taught with practical examples that allow to better understand some of the topics taught. The practical classes are planned to work in shifts of no more than 20 students, which will be divided into working groups of 2 students in order to facilitate not only the accompaniment of the students in the different stages of the work in the available laboratory spaces, but also to promote among the students the spirit of teamwork. The concepts and knowledge presented in the theoretical and practical lectures are based on real cases. In practical laboratory lectures the students develops specific R applications adapted to real data case studies.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Gotelli, N.J., Ellison, A.M. (2004) *A Primer Of Ecological Statistics*, Sinauer Associates Inc, 511pp.

[2] McGarigal, K., Cushman, S., Stafford, S. (2000) *Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research*, Springer, 283 pp.

[3] Plant, R.E. (2012) *Spatial Data Analysis in Ecology and Agriculture Using R*, CRC Press.

Mapa IV - Princípios de Nutrição e Alimentação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Princípios de Nutrição e Alimentação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Principles of Nutrition and Food

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando José Cebola Lidon: T - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria Fernanda Guedes Pessoa: T - 14

Maria Manuela Abreu da Silva: TP - 28

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam adquirir conhecimentos sobre os/a:

- 1. Constituintes nutricionais e não nutricionais dos alimentos e sobre a fisiologia da nutrição;*
- 2. Componentes dos alimentos e suas principais alterações químicas;*
- 3. Composição por grupos de alimentos;*
- 4. Nutracêuticos e alimentos funcionais.*

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

At the end of this course, the student will have acquired knowledge, skills and competences that will allow him to acquire knowledge about:

1. *Nutritional and non-nutritional constituents of food and on the physiology of nutrition;*
2. *Food components and their main chemical changes;*
3. *Composition by food groups;*
4. *Nutraceuticals and functional foods.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução: Conceitos em Nutrição; Princípios da Alimentação Saudável e Roda dos Alimentos; Alimentos e Alterações Químicas.*
2. *Constituintes Nutricionais e Não Nutricionais dos Alimentos: Fontes, Funções, Necessidades e Recomendações; Fisiologia da Nutrição Humana (proteínas totais e proteínas plasmáticas individuais; compostos azotados não proteicos; Glícidos e seus derivados; Lípidos; Eletrólitos; Indicadores do metabolismo ósseo e da função hepática; Enzimas (ALT, AST, CK, LDH, PAL, GGT, Amilase, Lipase, Colinesterase).*
3. *Composição e Propriedades dos alimentos: Água (atividade da água, isothermas de sorção, estabilidade dos alimentos); Proteína (reatividade, tipos, fontes e enzimas na indústria alimentar); Glícidos (tipos e fontes); Lípidos (estruturas, reatividade - química da fritura e fontes); Sais minerais, vitaminas e fibras alimentares. Nutraceuticos e Alimentos Funcionais (definição, características e classificação).*

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction: Concepts in Nutrition; Principles of Healthy Eating and Food Wheel; Food and Chemical Changes.*
2. *Nutritional and Non-Nutritional Constituents of Food: Sources, Functions, Needs and Recommendations; Physiology of Human Nutrition (total proteins and individual plasma proteins; nitrogenous non-protein compounds; Carbohydrates and their derivatives; Lipids; Electrolytes; Indicators of bone metabolism and liver function; Enzymes (ALT, AST, CK, LDH, PAL, GGT, Amylase, Lipase, Cholinesterase).*
3. *Composition and Properties of food: Water (water activity, sorption isotherms, food stability); Protein (reactivity, types, sources and enzymes in the food industry); Carbohydrates (types and sources); Lipids (structures, reactivity - frying chemistry and sources); Mineral salts, vitamins and dietary fibers. Nutraceuticals and Functional Foods (definition, characteristics and classification).*

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

Os conteúdos programáticos propõem uma aproximação progressiva aos objetivos, partindo de bases teóricas consolidadas sobre os problemas alimentares das sociedades industrializadas.
A interpretação de processos e padrões nutricionais conferem ao aluno competências fundamentais para a descrição e caracterização de défices nutricionais com implicação relevante para a saúde.
A capacidade para distinguir problemas associados à saúde pública fornecerá ao aluno o conhecimento e a experiência para uma correta aplicação de princípios e recomendações nutricionais basilares para o desenvolvimento de nutraceuticos e alimentos funcionais, seguindo-se uma perspetiva normativa que decorrerá de uma investigação que adota uma metodologia de inquérito fundamentada em processos piloto e, numa fase subsequente, segundo fatores de escala industrial.

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

The syllabus proposes a progressive approach to the objectives, starting from theoretical statements about the food problems of industrialized societies.
The interpretation of processes and nutritional standards give to the student fundamental skills for the description and characterization of nutritional deficits with important implication for health.
The ability to distinguish problems associated with public health will provide students with the knowledge and experience to a proper application of fundamental nutritional principles and recommendations for the development of nutriceutics and functional foods, followed by a normative perspective which runs of a research adopting a methodology of inquiry processes based on pilot processes and, in a subsequent phase, from industrial scale factors.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados. Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada um com 30% na classificação final) e teórica-prática: (realização e apresentação oral de um projeto de investigação enquadrando fatores de stress e produção vegetal, com base em bibliografia e apoio laboratorial - 40% classificação final).
Classificação final: $(0,30 \times \text{Mini-Teste1}) + (0,30 \times \text{Mini-Teste2}) + (0,40 \times \text{Trabalho de pesquisa})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica-prática).
Os alunos sem aprovação na avaliação contínua podem ir a exame. Classificação igual a: $0,6 \times \text{classificação do exame} + 0,4 \times \text{classificação da componente teórica-prática}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching, supported in the use of multimedia projections and e-learning methods (i.e., the use of the Moodle program), will include theoretical and practical classes grounded in the theoretical and application of concepts. Continuous assessment in two components: theoretical (2 individual Mini-Tests - each with 30% of the final classification) and theoretical-practical: (production and oral presentation of a research project on the synthesis and mobilization of assimilates and crop production, based on literature and laboratory studies - 40% of the final classification).
Final rating: $(0.30 \times \text{Mini-Test1}) + (0.30 \times \text{Mini-Test2}) + (0.40 \times \text{Research work})$. Approval requires a minimum score of 9.5 (scale of 20 values) for each component (theoretical-practical and theoretical).

Students without approval in the continuous assessment will be submitted to exam. Rating equal to $0.6 \times \text{Exam} + 0.4 \times \text{classification of theoretical-practical}$. Approval with a minimum grade of 9.5 (scale of 20 values)

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

As metodologias utilizadas, de forma continuada, promovem o desenvolvimento dos conteúdos programáticos, de forma consolidada, relacionando problemas alimentares contemporâneos com princípios nutricionais (segundo uma perspetiva de prevenção da saúde).

O método científico servirá de base para a comunicação e estrutura dos conteúdos, com o objetivo de promover nos alunos a definição do pensamento científico baseado num processo de inquérito e, desenvolver competências que capacitem a emergência de linhas de investigação, assim como a obtenção de informação científica de qualidade reconhecida.

Neste enquadramento, promove-se o conhecimento teórico e a aplicação prática, em associação próxima com o desenvolvimento de competências transversais, recorrendo-se para o efeito a exemplos práticos (i.e., casos de estudo versando exemplos concretos).

A análise e tratamento de dados, assim como a respetiva interpretação e discussão, serão sempre acompanhadas pelo docente, por contacto presencial durante as aulas teórico-práticas, de modo a dirigir e consolidar o plano de trabalho, esclarecer dúvidas de carácter técnico e potenciar o estudo por parte dos alunos. A subsequente apresentação e discussão destes trabalhos promoverão ainda o desenvolvimento de capacidades nos alunos para apresentações públicas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies continuously used, promote the development of the syllabus in a consolidated form, relating contemporary food issues with nutritional.

The scientific method will be the basis for the communication and structure of the syllabus, to develop in the students the scientific thinking based on a research process, and accomplishes skills that enable the emergence of research lines, as well as information with recognized scientific quality.

In this framework, it promotes theoretical knowledge and practical application, in a close association with the development of transversal skills, using practical issues (i.e., case studies dealing with concrete examples).

The analysis and data processing, as well as their interpretation and discussion, shall be accompanied by the teacher, with direct contact during the theoretical-practical component, in order to consolidate the work plan, answer questions of technical nature and enhance the study by students.

The subsequent presentation and discussion of this work will also promote the development of skills of the students for public performances.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2010). *Princípios de Alimentação e Nutrição Humana*. Escolar Editora. ISBN: 978- 972-592-270-5.
- Hyman M. (2020). *Food Fix: How to Save Our Health, Our Economy, Our Communities, and Our Planet--One Bite at a Time*. Hachette Book Group Eds. [978-0-316-45317-2(hc)]
- Newby, P.K. (2018). *Food and Nutrition*. Oxford University Press.
- Madeiros, D. M., Wildman, R. E. C. (2011). *Advanced Human Nutrition*. Jones & Bartlett Learning; 2 edition. ISBN: 13: 978-0763780395.
- Gropper, S. S., Smith, J. L. (2012). *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Cengage Learning; 6 edition. ISBN: 13: 978-1133104056.
- Stipanuk, M. H., Caudill, M. A. (2012). *Biochemical, Physiological, and Molecular Aspects of Human Nutrition*. Saunders; 3 edition. ISBN: 13: 978-1437709599.
- Aluko, R. E. (2012). *Functional Foods and Nutraceuticals (Food Science Text Series)*. Springer Verlag. ISBN: 13: 978-1461434795.

Mapa IV - Tecnologias Agroindustriais I

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologias Agroindustriais I

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Agroindustrial Technologies I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

252

4.4.1.5. Horas de contacto:

4.4.1.6. Créditos ECTS:

9

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando José Cebola Lidon: T - 28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Nuno Bartolomeu Mendes Godinho de Alvarenga: TP - 28

Maria Manuela Abreu da Silva: PL - 28

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

1- Conhecer as propriedades das matérias-primas alimentares, desenvolver capacidades de interpretação e análise e adquirir competências para a nível tecnológico integrar equipas ligadas à produção agro-industrial.

2- Compreender a articulação dos diferentes sistemas de produção agro-industrial, dominando conceitos fundamentais e metodologias.

3- Aplicar conceitos e técnicas, com recurso à aplicação de metodologias de cálculo, para interpretar e executar em alternativa operações unitárias ligadas à produção agro-industrial.

4- Colaborar na caracterização e desenvolver de procedimentos tecnológicos para otimização de sistemas industriais em contínuo e descontínuo.

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

At the end of this curricular unit the student will have acquired the knowledge, skills and competences that will allow him to:

1- Know the properties of food raw materials, to develop skills in interpretation and analysis and acquire skills for, at a technological level, integrate teams linked to agro-industrial production.

2- Understand the articulation of different agro-industrial production systems, mastering fundamental concepts and methodologies.

3- Apply concepts and techniques, with the use of calculation methodologies, to interpret and execute in an alternative unitary operations linked to agro-industrial production.

4- Collaborate in the characterization and development of technological procedures for optimization of industrial continuous and discontinuous systems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Importância sócio-económica da agro-indústria no contexto nacional e internacional. Sistemas de produção vegetal: tradicional; proteção integrada; agricultura biológica; requisitos de qualidade para hortícolas e frutícolas; principal legislação. Tecnologia de cereais: Tipos e produção; estrutura física e composição; armazenamento, secagem e processamento (arroz, cevada, milho e trigo). Tecnologia de hortofrutícolas: propriedades gerais (composição química e aspetos nutricionais); colheita e conservação, armazenagem, frio, etileno e atmosferas controladas. Tecnologia da carne: estrutura e composição do músculo; fatores que afetam a qualidade da carne; transformação do músculo em carne; refrigeração e congelação. Tecnologia do leite: composição; noção de secreção láctea e controlo de qualidade pré-ordenha; ordenha, processamento e conservação. Tecnologia do pescado: espécies com interesse comercial; pesca e aquacultura; degradação do pescado; conservação.

4.4.5. Syllabus:

Socio-economic importance of agro-industry at a national and international context. Plant production systems: traditional; integrated protection; organic farming; quality requirements for horticultural and fruit trees; main legislation. Technology of cereals: Types and production; physical structure and composition; storage, drying and processing (rice, barley, corn and wheat). Horticultural technology: general properties (chemical composition and nutritional aspects); harvesting and storage, storage, cold, ethylene and controlled atmospheres. Meat technology: muscle structure and composition; factors that affect the quality of the meat; transformation of muscle into flesh; refrigeration and freezing. Milk technology: composition; the notion of milk secretion and pre-milking quality control; milking, processing and preservation. Fish technology: species of commercial interest; fishing and aquaculture; degradation of fish; conservation.

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

Os conteúdos programáticos adotam uma estratégia que promove uma aproximação gradual aos objetivos, partindo de bases tecnológicas consolidadas, como pré-requisitos no ensino básico e secundário.

A sequenciação de operações ligadas à produção agro-alimentar conferem ao aluno competências fundamentais para a descrição, aplicação e caracterização de sistemas e processos na produção à fileira no sector industrial, com garantias de qualidade normalizada.

A capacidade para distinguir alternativas metodológicas, mediante integração em alternativa de operações unitárias ligadas à produção, fornecerá ao aluno o conhecimento e a experiência para uma correta aplicação em equipa de princípios e recomendações basilares nos plano legislativo e de acordo com aspetos ligados à economia de mercado.

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

The program of the curricular unit adopts a strategy that promotes a gradual approach to the objectives, starting from consolidated technological bases, as prerequisites in primary and secondary education.

The sequencing of operations linked to agri-food production gives the student key competences for the description, application and characterization of production systems and processes of the industrial sector, with guarantees of standard quality.

The ability to distinguish methodological alternatives, through the integration of alternative unit operations linked to production, will provide the student with the knowledge and experience for a correct team application of basic principles and recommendations in the legislative area and in accordance with aspects related to the market economy.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas, teórico-práticas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada com 30% na classificação final) e teórica-prática: (realização e apresentação oral de um projeto para enquadramento de tecnologias agro- industriais ligadas à produção alimentar, com base em bibliografia - 40% classificação final).

Classificação final: $(0,30 \times \text{Mini-Teste1}) + (0,30 \times \text{Mini-Teste2}) + (0,40 \times \text{projeto})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica-prática)

Os alunos sem aprovação na avaliação contínua poderão ir a exame. Classificação igual a: $0,6 \times \text{classificação do exame} + 0,4 \times \text{classificação da componente projeto}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching, supported by the use of multimedia projections and e-learning methods (using the Moodle program), will include theoretical, theoretical-practical and practical classes based on the teaching of concepts and its application.

Continuous assessment in the 2 components: theoretical (2 individual mini-tests - each with 30% in the final classification) and theoretical-practical: (oral presentation and presentation of a project for framing agro-industrial technologies linked to food production, based on bibliography - 40% final classification).

Final classification: $(0.30 \times \text{Mini-Test1}) + (0.30 \times \text{Mini-Test2}) + (0.40 \times \text{draft})$. Approval requires a minimum grade of 9.5 values (20-point scale) in each component (theoretical and theoretical-practical)

Students who do not pass the continuous assessment may take the exam. Classification equal to: $0,6 \times \text{exam classification} + 0,4 \times \text{classification of the project component}$. Approval with a minimum classification of 9.5.

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

As metodologias utilizadas, de forma continuada, promovem o desenvolvimento dos conteúdos programáticos, de forma consolidada, definindo, caracterizando e aplicando diferentes operações ligadas à produção agro-industrial. O método científico servirá de base para a comunicação e estrutura dos conteúdos, com o objetivo de promover nos alunos a definição do pensamento científico baseado num processo de inquérito e, desenvolvimento de competências. Neste enquadramento, promove-se o conhecimento teórico e a aplicação prática, em associação próxima com o desenvolvimento de competências transversais, recorrendo-se para o efeito a exemplos práticos (i.e., casos de estudo versando exemplos concretos).

A análise e tratamento de dados, assim como a respetiva interpretação e discussão, serão sempre acompanhadas pelo docente, por contacto presencial durante as aulas teórico-práticas, de modo a dirigir e consolidar o plano de trabalho, esclarecer dúvidas de carácter técnico e potenciar o estudo por parte dos alunos.

Os projetos, que são parcialmente feitas durante as aulas teórico-práticas, propiciam o treino dos alunos para preparação e desenvolvimento de trabalhos em formato de artigo para publicação. A subsequente apresentação e discussão destes trabalhos promoverão ainda o desenvolvimento de competências nos alunos para apresentações públicas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies used, in a continuous procedure, promote the development of the programmatic contents, in a consolidated way, defining, characterizing and applying different operations linked to agro-industrial production.

The scientific method will serve as a basis for the communication and structure of contents, with the aim of promoting in students the definition of scientific thinking based on a process of inquiry and development of competences.

In this framework, theoretical knowledge and practical application are promoted in close association with the development of transversal competences, using practical examples (i.e., case studies dealing with concrete examples) for this purpose.

Data analysis and processing, as well as its interpretation and discussion, will always be accompanied by the teacher, through face-to-face contact during the theoretical-practical classes, in order to direct and consolidate the work plan, clarify technical doubts and study by students.

The projects, which are partially done during the theoretical-practical classes, provide training for students to prepare and develop papers as an article for publication. The subsequent presentation and discussion of these works will also promote the development of skills in students for public presentations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Kozai, T. et al. (2015) *Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production*. 1st Edition, Academic Press.
- Lengnick, L. (2015). *Resilient Agriculture: Cultivating Food Systems for a Changing Climate*. 1st Edition Edition, New Society Publishers
- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2008). *Conservação de Alimentos – Princípios e Metodologias*. Escolar Editora. ISBN: 978-972-592-227-9.
- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2007). *Indústrias Alimentares – Aditivos e Tecnologias*. Escolar Editora. ISBN: 978- 972-592-203-3.
- Andersen, A. B (2000). *Science in Agriculture: Advanced Methods for Sustainable Farming*. Second Edition, Acres USA Publishers.
- artigos técnicos / científicos específicos para cada Unidade didáctica.

Mapa IV - Automação na Indústria Alimentar

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Automação na Indústria Alimentar

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Automation in the Food Industry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

R

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

PL - 42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José António Barata de Oliveira: PL - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

João Almeida Rosas: PL - 28

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

1. Saber: a) *Conceitos fundamentais de automação aplicados à indústria alimentar.* b) *Conceber e analisar sistemas de automação discretos* c) *entender sistemas inteligentes de automação.*
2. Fazer: a) *Capacidade de programar sistemas de automação.* b) *Criatividade face a problemas de automação.*
3. Competências não-técnicas: a) *Capacidade de trabalho em equipa.* b) *Capacidade de gestão de tempo e cumprimento de prazos.*

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

1. knowing: a) *Knowing main and fundamental automation concepts applied to the food industry.* b) *Conceive and analyse discrete automation systems* c) *Understand intelligent automation systems.*
2. doing: a) *able to program automation systems.* b) *creativity regarding to automation problems.*
3. non technical competences: a) *team work.* b) *time keeping.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Apresentação das Funcionalidades genéricas de um sistema de produção e sua relação com automação
2. Os novos desafios dos sistemas industriais
3. A digitalização dos sistemas industriais
4. Sensores e atuadores Industriais
5. Fundamentos de Controlo de processos na Indústria Alimentar
6. Programação de Sistemas Industriais
 - a. Programação de PLCs
 - b. Outros Tipos de Controladores
7. Arquiteturas de Controlo de Suporte a Sistemas Industriais Inteligentes

4.4.5. Syllabus:

1. Generic Functionalities of production systems and its relation with automation.
2. The new challenges faced by industrial systems
3. Digitalization of industrial systems
4. Industrial Sensors
5. Process Control fundamentals in the food industry
6. Programming in Industrial Systems
 - a. PLC Programming
 - b. Other Industrial Controllers programming
7. Control Architectures used to Support Intelligent Industrial Systems

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

Pretende-se que os alunos saibam o que é um sistema de produção e sua relação com a automação, quais os desafios principais num mundo globalizado e digital, quais os sensores e atuadores industriais mais importantes, como se controlam processos e como esses mesmos processos podem ser programados.

Conforme se pode observar no conteúdo programáticos as temáticas são cobertas. No final da Unidade Curricular os alunos são assim capazes de perceber o que é um sistema industrial avançado e como pode ser programado.

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

It is intended that students know what is a production system and its relationship with automation, what are the main challenges in a globalized and digital world, which are the most important industrial sensors and actuators, how they control processes and how these same processes can be programmed. As it can be seen in the syllabus these themes are covered. At the end of the curricular unit, students are able to perceive what is an advanced industrial system and how it can be programmed.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica: Aulas formais de exposição.

Componente prática: Realização acompanhada de trabalhos em laboratório.

Avaliação Teórica Testes:

- T1: 30%
- T2: 30%

Avaliação Prática:

- TG1: 15%
- TG2: 15%
- TG3: 10%

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical Component: Traditional exposition classes.

Practical Component: Supervised Practical work at labs. Evaluation of theoretical Concepts

MidTerm Exams:

- T1: 30%
- T2: 30%

Practical Evaluation:

- TG1: 15%
- TG2: 15%
- TG3: 10%

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

Um aspeto fundamental na aprendizagem de conceitos relacionados com os sistemas inteligentes de produção são os conceitos teóricos sobre o que é um sistema de produção, os desafios atuais para a automatizar estes sistemas num mundo digitalizado, os diferentes sensores, noções de controlo de processos e programação de controladores, que são adquiridos pelos alunos nas aulas teóricas.

Por outro lado, a experimentação realizada nas aulas práticas é fundamental para garantir que os alunos sejam capazes de “vivenciarem” os problemas específicos da automação em ambiente industrial na área alimentar e num mundo digitalizado.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

A key aspect in learning concepts related to intelligent production systems are theoretical concepts about what a production system is, the current challenges for automating these systems in a digitized world, the different Sensors, notions of process control, and programming of controllers, which are acquired by students in the theoretical classes. On the other hand, experimentation in practical classes is essential to ensure that students are able to "experience" the specific problems of automation in an industrial environment in the food area and in a digitized world.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Terry and Bartelt (2011). Industrial Control Electronics Devices, Systems, & Applications. 3rd Eds. Thompson Eds. ISBN- 13: 978-0766819740

Folhas de Apoio

Artigos selecionados

Programmable Logic Controllers

Mapa IV - Geomática

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Geomática

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Geomatics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; PL - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José António de Almeida: T - 28; PL - 28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Compreender especificidades de dados georeferenciados, distinguir entre as estruturas vetorial, matricial e TIN*
- Saber trabalhar com escalas e sistemas de georeferenciação*
- Registrar localizações com um GPS*
- Ser capaz de trabalhar projetos em ambiente SIG / ARCGIS, nomeadamente importar/exportar e editar informação, cruzar informação para gerar novos temas, relacionar informação dentro de cada tema e entre temas, construir Modelos Digitais de Terreno (MDT) e gerar informação associada (p. ex. exposições, declives, acumulações e linhas de água) e produzir mapas legendados*
- Entender e saber calcular variogramas experimentais, e ajustar funções teóricas*
- Saber fazer estimações de variáveis em áreas por krigagem simples e normal a partir de medições pontuais*
- Planear um plano de amostragem de uma variável no espaço a 2D*

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

At the end of this curricular unit the student will have acquired the knowledge, skills and competences that will allow him:

- *Understand georeferenced data specificities, distinguish between vector, raster and TIN structures*
- *Know how to work with scales and georeferencing systems*
- *Register locations with a GPS*
- *To be able to work projects in a GIS / ARCGIS environment, namely to import / export and edit information, to cross information to generate new themes, to relate information within each theme and between themes, to construct Digital Terrain Models and to generate associated information eg exposures, slopes, accumulations and water lines) and produce maps subtitled*
- *Understand and know how to calculate experimental variograms, and adjust theoretical functions*
- *Know how to make estimates of variables in areas by simple and normal kriging from point measurements*
- *Plan a sampling plan of a variable in 2D space*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Dados georeferenciados. Resolução espacial. Sistemas de referência geográfica. Escalas. Tipologias de dados. Aquisição de dados com GPS. Representação gráfica de dados geográficos. Trabalhos sobre plantas: estimativas de distâncias, áreas e volumes. Fundamentos de deteção remota e fotogrametria. Sistemas de informação geográfica. Estrutura vetorial. Estrutura matricial. Iniciação de projetos. Edição de dados. Operadores de relacionamento. Análise espacial. Modelos digitais de terreno. Estrutura TIN. Cálculo de atributos. Elaboração de relatórios. Introdução à análise de qualidade. Geoestatística. Cálculo de variogramas experimentais. Ajuste de modelos teóricos. Isotropia e anisotropia. Estimação por krigagem simples e krigagem normal. Validação de estimativas. Desenho de planos para amostragem para dados espaciais. Prática com os programas informáticos ARCGIS e R. Resolução de exercícios práticos em computador sobre informação georeferenciada e geoestatística.

4.4.5. Syllabus:

Georeferenced data. Spatial resolution. Geographical reference systems. Scales. Types of data. Acquisition of data with GPS. Graphical representation of geographic data. Works on plants: estimates of distances, areas and volumes. Fundamentals of remote sensing and photogrammetry. Geographic Information Systems. Vector structure. Matrix structure. Initiation of projects. Editing of data. Relationship Operators. Spatial analysis. Digital terrain models. TIN Structure. Attribute calculation. Preparation of reports. Introduction to quality analysis of spatial data. Geostatistics. Calculation of experimental variograms. Adjustment of theoretical models. Isotropy and anisotropy. Estimation by simple kriging and normal kriging. Validation of estimates. Drawing plans for sampling for spatial data. Practice with the ARCGIS and R software. Resolution of practical exercises in computer on geo-referenced and geostatistical information.

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

A unidade curricular destina-se a desenvolver a literacia dos estudantes em dados georeferenciados nomeadamente os que estão relacionados com as tecnologias agro-industriais. Em particular, serve para dotar os alunos com capacidades de “saber fazer” em processamento e análise de dados georeferenciados. Importa referir que Geomática compreende todas as vertentes de aquisição, processamento e arquivo de dados georeferenciados. Nesta unidade curricular, a primeira parte da matéria trata de lecionar os fundamentos da geomática de forma abrangente, nomeadamente das componentes topografia, deteção remota, fotogrametria, e sistemas de informação geográfica. Seguidamente, são desenvolvidos com mais detalhe os temas sistemas de informação geográfica e análise espacial. Os temas deteção remota e fotogrametria são desenvolvidos com maior detalhe na unidade curricular Deteção Remota do 3º ano do curso.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit’s intended learning outcomes:

The curricular unit is designed to develop students’ literacy in geo-referenced data, particularly those related to agro-industrial technologies. In particular, it serves to provide students with know-how in processing and analysis of georeferenced data.

It should be noted that Geomatics comprises all aspects of the acquisition, processing and archiving of georeferenced data. In this curricular unit, the first part of the article tries to teach the fundamentals of geomatics comprehensively, namely the topography components, remote sensing, photogrammetry, and geographic information systems. Then, the themes of geographical information systems and spatial analysis are developed in more detail. The subjects remote sensing and photogrammetry are developed in detail in the Remote Detection curricular unit of the 3rd year of the course.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino utiliza sessões de 2 horas cada: i) aulas teóricas com powerpoint ii) aulas práticas em sala de computadores. Nas aulas teóricas os alunos deverão ler o capítulo da sebenta que será lecionado na aula e participar ativamente. As aulas práticas são baseadas na resolução de situações práticas, tendo como ponto de partida conjuntos de dados realistas que reproduzam algumas das situações que os futuros profissionais irão trabalhar. Haverá uma aula prática para o GPS.

Existem três momentos de avaliação, dois para a componente teórica (30%+30%) e um para a prática (40%). A parte teórica pode ser feita por dois testes escritos, a meio e no final do semestre, ou por um exame final. No exame final

pode ser feita melhoria de nota. A parte prática é avaliação somativa, que terá por base os resultados práticos obtidos em 6 aulas a definir no início do semestre. A componente prática deve ser feita e entregue em grupo de dois alunos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching uses sessions of 2 hours each: i) theoretical classes with powerpoint ii) practical classes in computer room. In the theoretical classes, the students should read the chapter of the lesson that will be taught in class and participate actively. The practical classes are based on solving practical situations, starting with realistic data sets that reproduce some of the situations that future professionals will work with. There will be a field lesson for GPS. There are three evaluation moments, two for the theoretical component (30% + 30%) and one for practice (40%). The theoretical part can be done by two written tests, in the middle and at the end of the semester, or by a final exam. In the final exam can be made note improvement. The practical part is summative evaluation, which will be based on the practical results obtained in 6 classes to be defined at the beginning of the semester. The practical component should be made and delivered in a group of two students.

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

No final da UC, o aluno deverá estar familiarizado com ferramentas de processamento de dados georeferenciados que constituem uma parte muito significativa dos dados trabalhados no dia a dia pelos futuros profissionais da área, aprendendo as formas de aquisição, os fundamentos teóricos do processamento em SIG e a análise espacial e estimação geoestatística. Para cada função estudada serão discutidas a informação de entrada, os resultados, as limitações e as alternativas.

As aulas teóricas contêm sempre que possível a ilustração de tópicos da matéria lecionada com exemplos práticos que permitam melhor compreender alguns dos tópicos lecionados. As aulas práticas estão previstas para funcionar em turnos não superiores a 20 alunos, que serão divididos em grupos de trabalho de 2 alunos de modo a facilitar não só o acompanhamento dos alunos nas diferentes etapas dos trabalhos nos espaços laboratoriais disponíveis, mas também promover entre os alunos o espírito de trabalho em equipa.

A lecionação alternada de sessões teóricas e práticas já provou ser adequada em disciplinas similares de Sistemas de representação Geológica e Geográfica e Geoestatística a funcionarem atualmente noutros cursos lecionados pelo Departamento de Ciências da Terra.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

At the end of the curricular unit, the student should be familiarized with georeferenced data processing tools that constitute a very significant part of the data worked daily by the future professionals of the area, learning the forms of acquisition, the theoretical foundations of GIS processing and spatial analysis and geostatistical estimation. For each function studied the input information, the results, the limitations and the alternatives will be discussed.

Theoretical classes contain whenever possible the illustration of topics of the subject taught with practical examples that allow to better understand some of the topics taught. The practical classes are planned to work in shifts of no more than 20 students, which will be divided into working groups of 2 students in order to facilitate not only the accompaniment of the students in the different stages of the work in the available laboratory spaces, but also to promote among the students the spirit of teamwork.

The alternating lecture of theoretical and practical sessions has already proven to be adequate in similar disciplines of Geological and Geographical and Geostatistics representation systems currently functioning in other courses taught by the Earth Sciences Department.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Gomarasca M. Basics of Geomatics, Ed. Springer, Milano, Italia, 2004.

Matos, LJ (2001) Fundamentos de Informação Geográfica, Lidel.

Principles of Geographical Information Systems (Spatial Information Systems), Peter A. Burrough, Rachael A. McDonnell 356 pages, Oxford University Press, USA; 2 edition (April 1, 1998) ISBN: 0198233663

Isaaks, E. H. & R. Mohan Srivastava (1989) An Introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, New York, 561 p.

Mapa IV - Clima e Alterações Climáticas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Clima e Alterações Climáticas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Climate and Climate Change

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EA

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Alexandra de Jesus Branco Ribeiro: TP - 22

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria Júlia Fonseca Seixas: TP - 6

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

No final desta UC o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam definir e explicar as diferenças entre meteorologia e climatologia, interpretando os elementos básicos para a descrição do estado do tempo e clima (temperatura do ar, humidade, nuvens e nebulosidade, precipitação, pressão, direção e velocidade do vento). Conseguirá integrar a atmosfera no sistema terrestre, percebendo a sua complexidade e interação contínua com a geosfera, hidrosfera e biosfera, analisando a interdisciplinaridade envolvida no estudo do planeta e dos problemas ambientais globais. O estudante adquirirá conhecimento sobre a ação antropogénica na alteração do clima, desde a era pré-industrial, analisando as tendências observadas de variáveis climáticas até à atualidade, bem como sobre as projeções futuras. O estudante apreenderá a importância das alterações climáticas para a prática da engenharia do ambiente, em função dos impactos esperados nos sistemas naturais e humanos.

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

At the end of this CU the student will have acquired knowledge, skills and competences that allow him to define and explain the differences between meteorology and climatology, interpreting the basic elements for describing weather and climate (air temperature, humidity, clouds and cloudiness, precipitation, pressure, direction and wind speed). It will integrate the atmosphere into the terrestrial system, realizing its complexity and continuous interaction with the geosphere, hydrosphere and biosphere, analysing the interdisciplinary involved in the study of the planet and global environmental problems. The student will acquire knowledge about the anthropogenic action in climate change, from the pre-industrial era, analysing the past observed trends of climatic variables, as well as on future projections. The student will understand the importance of climate change for the practice of environmental engineering, in light of the expected impacts on natural and human systems.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

A geofísica e a meteorologia. Estrutura e composição da atmosfera. Radiação solar e terrestre. Balanço energético global. Buraco do ozono. Efeito de estufa. Alterações climáticas, evolução de variáveis climáticas observadas. Temperatura do ar. Humidade do ar. Dinâmica da atmosfera: estabilidade e instabilidade do ar, processos adiabáticos. Orvalho e geada. Nuvens, nebulosidade e nevoeiros. Precipitação. Massas de ar e frentes. Pressão atmosférica. Sistemas de vento. Circulação geral da atmosfera. Sistemas climáticos. Caracterização climática de Portugal. Forçamento radiativo antropogénico. Relação entre a concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera e o aumento da temperatura média global do planeta. Conceito de anomalia climática. Modelos climáticos de circulação geral e regional. RCP: conceito, famílias e propósito. Projeções futuras de variáveis climáticas, incluindo extremos. A importância do clima e alterações climáticas na engenharia do ambiente e no ODS 13.

4.4.5. Syllabus:

The geophysics and meteorology. Structure and composition of the atmosphere. Solar and terrestrial radiation. Overall energy balance. Ozone hole. Increase the greenhouse effect. Climate change and evolution of observed climatic variables. Air temperature. Air humidity. Atmosphere dynamics: stability and instability of the air, adiabatic processes. Dew and frost. Clouds, cloudiness and fogs. Precipitation. Air masses and fronts. Atmospheric pressure. Wind systems. General circulation of the atmosphere. Weather systems. Climatic characterization of Portugal. Anthropogenic radiative forcing. Relation between the concentration of greenhouse gases in the atmosphere and increase of the average global temperature of the planet. Concept of climatic anomaly. Climatic models of general and regional circulation. RCP: concept, families and purpose. Future projections of climatic variables, including extremes. The importance of climate and climate change in environmental engineering and SDG 13.

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

A UC proporciona uma visão integrada do sistema terrestre, começando por estudar a atmosfera e gradualmente explicando a sua contínua interação com a geosfera, hidrosfera e biosfera. Os estudantes compreenderão a interdisciplinaridade envolvida no estudo do planeta e os problemas ambientais globais que se colocam. O estudante compreenderá as diferenças entre meteorologia e climatologia, identificando e interpretando os elementos básicos para a descrição do estado do tempo e clima. A importância da circulação geral da atmosfera será atingida e uma caracterização climática de Portugal será concretizada.

A visão integrada acomoda o problema das alterações climáticas, percebendo a sua origem, a sua caracterização atual e o mais recente conhecimento sobre como e o que se projeta para o clima da Terra em diferentes cenários. Tem-se por objetivo fornecer as bases para UC posteriores com implicações diretas na prática da engenharia do ambiente.

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

The CU provides an integrated vision of the Earth system, beginning with the study of the atmosphere and gradually explaining its continuous interaction with the geosphere, hydrosphere and biosphere. Students will understand the interdisciplinary involved in the study of our planet and global environmental problems it faces. The differences between meteorology and climatology will be discriminated, identifying and interpreting the basic elements for the description of the weather and climate. The importance of the general circulation of the atmosphere will be achieved and a climatic characterization of Portugal will be carried out.

The integrated vision accommodates the climate change problem, by realizing its origin, its current characterization and the latest knowledge on how and what is projected for the Earth's climate under different scenarios. The objective is to provide the basis for other subsequent CU with direct implications in the practice of environmental engineering.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas explicar-se-ão e discutir-se-ão os sucessivos tópicos do programa da UC. Na última parte de cada aula apela-se à participação ativa da turma, através da resolução de um problema prático cuja solução requeira a aplicação dos conhecimentos aprendidos no início da mesma, ou da discussão de um tópico colocado pela docente. Pretende-se consolidar os conhecimentos adquiridos e estimular o sentido crítico dos estudantes. Será desenvolvido trabalho em equipa, com o objetivo de estimular a investigação de temas distintos das aulas, consolidar os conceitos aprendidos, discutindo-os com os docentes.

Componentes da avaliação:

- Dois testes que versam os conhecimentos teórico-práticos da UC;*
- Um trabalho em grupo, escrito, e sua exposição oral à turma e aos docentes, com respetiva retroação.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In problem-solving sessions it will be explain and discuss the sequence of items in the course programme. In the last part of each sessions it will be discuss, whenever possible, the resolution of a practical exercise whose solution requires applying the knowledge learned in the session. It is intended to consolidate the knowledge acquired and stimulate the critical sense of the students. Students will develop group projects, with the aim of consolidating the concepts that were learned, discussing them with the docent.

Evaluation components:

- Mid-term and term tests, testing the obtained knowledge;*
- One group project, written and its oral presentation to the class and docents, followed by discussion.*

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

As metodologias de ensino têm por objetivo permitir ao estudante compreender as questões fundamentais associadas à visão integrada do sistema terrestre que se pretende, começando por estudar a atmosfera e gradualmente explicando a sua contínua interação com a geosfera, hidrosfera e biosfera. A utilização de formatos diversificados de ensino permite ao estudante adquirir os conceitos chave, as técnicas e metodologias base de análise, e capacitá-lo para selecionar a metodologia apropriada a diferentes casos de estudo. Assim, o estudante é sensibilizado para a importância de certas matérias na compreensão das questões ambientais, fornecendo conceitos básicos, elementos empíricos e ferramentas adequadas, preparando-o para abordar situações de incerteza frequentes no contexto das alterações climáticas.

A componente prática permitirá aos estudantes saber como aceder e adquirir dados de clima, com ênfase para os serviços de clima Copernicus (<https://climate.copernicus.eu/>). Aprenderá a desenvolver investigação autónoma de temas selecionados, e a expor conhecimentos adquiridos.

É feita uma integração cuidada entre os conhecimentos assimilados nas aulas, os textos, os debates, as simulações em sala de aula e materiais de apoio, que os estudantes são encorajados a explorar, nas aulas e fora delas. Esta diversidade de componentes utilizadas na lecionação da matéria e na transferência de conhecimentos contribui para a consolidação dos elementos transferidos, que são aferidos por dois testes e escrita de um trabalho de grupo, seu acompanhamento e respetiva apresentação oral. Isto permite que os estudantes utilizem os conhecimentos adquiridos e ganhem capacidade de exposição e comunicação, desenvolvendo o sentido crítico e a autonomia.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies aim to allow the student to understand the fundamental issues related with an integrated view of the Earth system, beginning with the study of the atmosphere and gradually explaining its continuous interaction with the geosphere, hydrosphere and biosphere. The use of diversified teaching formats allows the student to acquire the key concepts, the technics and methodologies to support the analysis, and to capacitate to select the adequate methodology for different case-studies. While sensitizing the students to the importance of these issues in the understanding of the environmental issues, supplying them with basic concepts, empirical elements and adequate tools, they get prepared to approach uncertain situations, frequent on the context of climate change.

The practical component will allow students to know how to access and acquire climate data, with an emphasis on Copernicus weather services (<https://climate.copernicus.eu/>). They will learn to develop autonomous research of selected topics, and to present acquired knowledge. A careful integration of explained knowledge in class, texts, debates and simulations in class and support materials, which the students are encouraged to explore, at home and in class, it will be done. This diversity of components used in the lecturing of the contents and in the knowledge transfer, contribute to the consolidation of the transferred elements that are assessed in two tests and in the writing of a work assignment in group, and its oral presentation. This allows the students to use the acquired knowledge and to gain capacity of exposing and communicating, developing critical sense and autonomy.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Daveau, S. (2005). *Portugal Geográfico*. Ed. Sá da Costa, Lisboa.

Houghton, John (2015) *Global Warming: The Complete Briefing*, Cambridge University Press; 5th edition (August 10, 2015). 396 pages.

IPCC (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

Lutgens, F. K. & Tarbuck, E. J. (2016). *The Atmosphere: An Introduction to Meteorology*, 13th edition, Pearson Publishing Company, ISBN-13: 9780321984623.

Miranda, Pedro (2013) *Introdução à Meteorologia*, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa & Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Lisboa, 241 pp.

Mapa IV - Aplicação Sustentável de Aditivos na Indústria Alimentar

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Aplicação Sustentável de Aditivos na Indústria Alimentar

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Sustainable Use of Additives in the Food Industry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 14; PL - 14

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando José Cebola Lidon: T - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria Manuela Abreu da Silva: TP - 14; PL - 14

Maria Fernanda Guedes Pessoa: T - 14

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam desenvolver a capacidade de interpretação e a análise de parâmetros associados a técnicas de processamento na indústria agro-alimentar, envolvendo a utilização de aditivos, considerando eventuais consequências para a saúde humana decorrente de manipulações inadequadas. Neste enquadramento os alunos poderão dominar e explorar bases científicas que possibilitam a avaliação dos aspetos detalhados e a aquisição de competências com aplicação no desenvolvimento da capacidade produtiva agro-industrial, integrando conhecimentos relacionados com a segurança alimentar e a correspondente saúde pública.

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competencies that will enable them to develop the ability of interpretation and analysis of parameters associated with processing techniques in the food industry, involving the use of additives, further considering possible effects on human health caused by inappropriate manipulations.

In this environment students can dominate and exploit scientific bases that enable the evaluation of detailed aspects and skill acquisition with application in the development of agro-industrial productive capacity, integrating knowledge related to food security and the corresponding public health.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Aspetos introdutórios – Caracterização geral dos aditivos quanto à função tecnológica; Classificação geral das principais tipologias dos aditivos e análise de possíveis utilizações na indústria alimentar – Conservantes, Antioxidantes, Acidificantes e Reguladores de Acidez, Agentes de Endurecimento e Evestimento, Intensificadores de Sabor, Agentes de Transporte, Humidificantes e Armatizantes; Critérios básicos no plano tecnológico e em sistema scale up, relativamente à utilização de subclasses de aditivos alimentares, de acordo com a legislação Portuguesa e Europeia.

4.4.5. Syllabus:

Introductory aspects - General characterization of additives in terms of technological function; General classification of the main types of additives and analysis of possible uses in the food industry - Preservatives, Antioxidants, Acidifiers and Acidity Regulators, Hardening and Coating Agents, Flavor Intensifiers, Transport Agents, Humidifiers and Aromatizes; Basic criteria in the technological plan and in a scale up system, regarding the use of subclasses of food additives, according to Portuguese and European legislation.

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

A coerência entre conteúdos científicos e objetivos é alcançada pela integração de conceitos teóricos do processamento na indústria agro-alimentar. Para enquadrar o sector empresarial, integram-se os efeitos decorrentes da utilização de aditivos em sistemas de produção alimentar, considerando mais valias económicas a par de uma valorização ética da respetiva utilização. Neste contexto, no sentido de conferir competências profissionais, os conteúdos científicos privilegiam a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de estratégias nos domínios da identificação, classificação e implicações possíveis para a saúde pública, segundo uma perspetiva de segurança alimentar. É dada particular importância ao conhecimento e capacidade de análise e situações concretas, promovendo-se o desenvolvimento de estratégias e competências relacionadas com atuações circunscritas à legislação portuguesa e europeia.

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

The consistency between scientific content and objectives is achieved by the integration of theoretical concepts in the food processing industry. To frame the business sector, it integrates the effects from the use of additives in food production systems, considering more economic gains along with an ethical valuation of their use. In this context, in order to give professional skills, scientific contents emphasize the acquisition of knowledge and the development of strategies in the areas of identification, classification and possible implications for public health, according to a food security perspective. Particular attention is given to the knowledge and ability to analyze and concrete situations, promoting the development of strategies and skills related performances confined to the Portuguese and European legislation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados. Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada um com 30% na classificação final) e teórica- prática: (realização e apresentação oral de um projeto de investigação enquadrando fatores de stress e produção vegetal, com base em bibliografia e apoio laboratorial - 40% classificação final). Classificação final: $(0,30 \times \text{Mini-Teste1}) + (0,30 \times \text{Mini-Teste2}) + (0,40 \times \text{Trabalho de pesquisa})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica-prática). Os alunos sem aprovação na avaliação contínua podem ir a exame. Classificação igual a: $0,6 \times \text{classificação do exame} + 0,4 \times \text{classificação da componente teórica-prática}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching, supported in the use of multimedia projections and e-learning methods (i.e., the use of the Moodle program) will include theoretical and practical classes grounded in the theoretical and application of concepts. Continuous assessment in two components: theoretical (2 individual Mini-Tests - each with 30% of the final

classification) and theoretical-practical: (production and oral presentation of a research project on the synthesis and mobilization of assimilates and crop production, based on literature and laboratory studies - 40% of the final classification).

Final rating: $(0.30 \times \text{Mini-Test1}) + (0.30 \times \text{Mini-Test2}) + (0.40 \times \text{Research work})$. Approval requires a minimum score of 9.5 (scale of 20 values) for each component (theoretical-practical and theoretical).

Students without approval in the continuous assessment will be submitted to exam. Rating equal to

$0.6 \times \text{Exam} + 0.4 \times \text{classification of theoretical-practical}$. Approval with a minimum grade of 9.5 (scale of 20 values)

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

As metodologias utilizadas, de forma continuada, promovem o desenvolvimento dos conteúdos programáticos, de forma consolidada, integrando a utilização de aditivos alimentares em processos e sistemas agro-alimentares que condicionam a segurança alimentar. O método científico servirá de base para a comunicação e estrutura dos conteúdos, com o objetivo de promover nos alunos a definição do pensamento científico baseado num processo de inquérito e, desenvolver competências que capacitem a emergência de linhas de investigação, assim como a obtenção de informação científica de qualidade reconhecida. Neste enquadramento, promove-se o conhecimento teórico e a aplicação prática, em associação próxima com o desenvolvimento de competências transversais, recorrendo-se para o efeito a exemplos práticos (i.e., casos de estudo versando exemplos concretos) e subsequente produção de monografias temáticas. A análise e tratamento de dados, assim como a respetiva interpretação e discussão, serão sempre acompanhadas pelo docente, por contacto presencial durante as aulas teórico-práticas, de modo a dirigir e consolidar o plano de trabalho, esclarecer dúvidas de carácter técnico e potenciar o estudo por parte dos alunos. As monografias, que são parcialmente feitas durante as aulas teórico-práticas, propiciam o treino dos alunos para preparação e desenvolvimento de trabalhos científicos, em formato de artigo para publicação. A subsequente apresentação e discussão destes trabalhos promoverão ainda o desenvolvimento de capacidades nos alunos para apresentações públicas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies used continuously, promote the development of the syllabus in a consolidated form, integrating the use of food additives and processes in agri-food systems that affect food security. The scientific method will be the basis for the communication and structure of the syllabus, to develop in the students the scientific thinking based on a research process, and accomplishes skills that enable the emergence of research lines, as well as information with recognized scientific quality. In this framework, it promotes theoretical knowledge and practical application, in a close association with the development of transversal skills, using practical issues (i.e., case studies dealing with concrete examples) and subsequent production of thematic monographs. The analysis and data processing, as well as their interpretation and discussion, shall be accompanied by the teacher, with direct contact during the theoretical-practical component, in order to consolidate the work plan, answer questions of technical nature and enhance the study by students. The monographs, which are partially produced during theoretical-practical classes, will provide training to the students for the preparation and development of scientific work according to a article format for publication. The subsequent presentation and discussion of this work will also promote the development of skills of the students for public performances.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lidon, F. C., M. M. Silvestre (2007). *Indústrias Alimentares – Aditivos e Tecnologias / Food Industry – Additives and Technologies*.

Escolar Editora, 380 p. [ISBN: 978- 972-592-3]

- Lidon, F. C., M. M. Silvestre (2008). *Conservação de Alimentos – Princípios e Metodologias / Food Preservation - Principles and Methodologies*, Escolar Editora, 232 p. [ISBN: 978-972-592-227-9]

- Lidon, F. C., M. M. Silvestre (2010). *Princípios de Nutrição e Alimentação Humana / Principles of Human Nutrition and Food*, Escolar Editora, 647 p. [ISBN: 978-972-592-270-5]

- Grumezescu, A. M. (2017) *Food Preservation*. Elsevier Eds [13: 978-0128043035]

- Smith J., Hong-Shum, L. (2011). *Food Additives Database*. Wiley-Blackwell Eds. [ISBN: 978-0-8138-2110-8]

Mapa IV - Tecnologias Agroindustriais II

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Tecnologias Agroindustriais II

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Agroindustrial Technologies II

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

4.4.1.5. Horas de contacto:*T - 28; TP - 28; TP - 28***4.4.1.6. Créditos ECTS:**

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Fernando José Cebola Lidon: T - 28; TP - 14***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Nuno Bartolomeu Mendes Alvarenga: TP - 14**Maria Manuela Abreu da Silva: PL - 28***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

- 1- Conhecer as propriedades das matérias-primas alimentares, desenvolver capacidades de interpretação e análise e adquirir competências para a nível tecnológico integrar equipas ligadas à transformação agro-industrial.*
- 2- Compreender a articulação dos diferentes sistemas de transformação agro-industrial, dominando conceitos fundamentais e metodologias.*
- 3- Aplicar conceitos e técnicas, com recurso à aplicação de metodologias de cálculo, para interpretar e executar em alternativa operações unitárias ligadas à transformação agro-industrial.*
- 4- Colaborar na caracterização e desenvolver de procedimentos tecnológicos para otimização de sistemas industriais em contínuo e descontínuo.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*At the end of this curricular unit the student will have acquired the knowledge, skills and competences that will allow him to:*

- 1- Know the properties of food raw materials, develop skills in interpretation and analysis and acquire skills, at a technological level, to integrate teams linked to agro-industrial transformation.*
- 2- Understand the articulation of different agro-industrial transformation systems, mastering fundamental concepts and methodologies.*
- 3- Apply concepts and techniques, with the use of calculation methodologies, to interpret and execute unitary operations linked to agro-industrial transformation.*
- 4- Collaborate in the characterization and development of technological procedures for optimization of continuous and discontinuous industrial systems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Processamento agro-alimentar: receção, escolha, classificação, mistura, redução de dimensões; embalagem de produtos (tipos); tratamento térmico (esterilização, pasteurização, refrigeração e congelação); desidratação de alimentos (secagem e liofilização); radiação ionizante, UV-visível, infravermelho e microondas; aditivos alimentares (classificação geral, tipos e aplicações); tecnologias emergentes. Tecnologias de processamento: cereais (panificação e produtos de extrusão); hortofrutícolas (produtos minimamente processados, congelados, desidratados, fermentados, enlatados, sumos, néctares); azeite, óleos e margarinas (produção, armazenamento, conservação, embalagem, qualidade); vinho (vinificação de brancos e tintos, clarificação, estabilização, maturação e envelhecimento) e bebidas fortificadas; carne e produtos cárneos (enchidos, patés, fiambre, presunto); leite e derivados (queijo, manteiga, requeijão); pescado e derivados.

4.4.5. Syllabus:

Agro-food processing: reception, choice, classification, mixing, reduction of dimensions; packaging products (types); heat treatment (sterilization, pasteurization, refrigeration and freezing); food dehydration (drying and freeze drying); ionizing radiation, UV-visible, infrared and microwave; food additives (general classification, types and applications); technologies. Processing technologies: cereals (baking and extrusion products); horticultural products (minimally processed, frozen, dehydrated, fermented, canned, juices, nectars); olive oil, oils and margarines (production, storage, preservation, packaging, quality); wine (white and red winemaking, clarification, stabilization, maturation and aging) and fortified drinks; meat and meat products (sausages, pates, ham, ham); milk and milk products (cheese, butter, curd); fish and derivatives.

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

Os conteúdos programáticos adotam uma estratégia que promove uma aproximação gradual aos objetivos, partindo de bases tecnológicas consolidadas, como pré-requisitos no ensino básico e secundário.

A sequenciação de operações ligadas à produção agro-alimentar conferem ao aluno competências fundamentais para a descrição, aplicação e caracterização de sistemas e processos na produção à fileira no sector industrial ligado ao processamento / transformação / conservação alimentar, com garantias de qualidade normalizada.

A capacidade para distinguir alternativas metodológicas, mediante integração em alternativa de operações unitárias ligadas à transformação agro-industrial fornecerá ao aluno o conhecimento e a experiência para uma correta aplicação em equipa de princípios e recomendações basilares nos plano legislativo e de acordo com aspetos ligados à economia de mercado.

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

The program contents adopt a strategy that promotes a gradual approach to the objectives, starting from consolidated technological bases, as prerequisites in primary and secondary education.

The sequencing of operations linked to agri-food production equips the student with fundamental skills for the description, application and characterization of systems and processes in the production in the industrial sector related to processing / processing / food preservation, with guarantees of standard quality.

The ability to distinguish methodological alternatives through the integration of alternative unit operations linked to agro-industrial transformation will provide the student with the knowledge and experience for a correct application in team of principles and basic recommendations in the legislative plane and according to aspects related to the economy of the market.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino, apoiado na utilização de projeções multimédia e a métodos de e-learning (recurso ao programa Moodle), incluirá aulas teóricas, teórico-práticas e práticas alicerçada no ensino dos conceitos teóricos e na aplicação dos conceitos abordados.

Avaliação contínua nas 2 componentes: teórica (2 Mini-Testes individuais - cada com 30% na classificação final) e teórica-prática: (realização e apresentação oral de um projeto para enquadramento de tecnologias agro- industriais ligadas à transformação alimentar, com base em bibliografia - 40% classificação final).

Classificação final: $(0,30 \cdot \text{Mini-Teste1}) + (0,30 \cdot \text{Mini-Teste2}) + (0,40 \cdot \text{projeto})$. Aprovação requer nota mínima de 9,5 valores (escala de 20 valores) em cada componente (teórica e teórica-prática)

Os alunos sem aprovação na avaliação contínua poderão ir a exame. Classificação igual a: $0,6 \cdot \text{classificação do exame} + 0,4 \cdot \text{classificação da componente projeto}$. Aprovação com classificação mínima de 9,5valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching, supported by the use of multimedia projections and e-learning methods (using the Moodle program), will include theoretical, theoretical-practical and practical classes based on the teaching of concepts and its application.

Continuous assessment in the 2 components: theoretical (2 individual mini-tests - each with 30% in the final classification) and theoretical-practical: (oral presentation and presentation of a project for framing agro-industrial technologies related to food processing, based on bibliography - 40% final classification).

Final classification: $(0.30 \cdot \text{Mini-Test1}) + (0.30 \cdot \text{Mini-Test2}) + (0.40 \cdot \text{draft})$. Approval requires a minimum grade of 9.5 values (20-point scale) in each component (theoretical and theoretical-practical)

Students who do not pass the continuous assessment may take the exam. Classification equal to: $0.6 \cdot \text{exam classification} + 0.4 \cdot \text{classification of the project component}$. Approval with a minimum classification of 9.5.

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

As metodologias utilizadas, de forma continuada, promovem o desenvolvimento dos conteúdos programáticos, de forma consolidada, definindo, caracterizando e aplicando diferentes operações ligadas à transformação alimentar na agro-industria.

O método científico servirá de base para a comunicação e estrutura dos conteúdos, com o objetivo de promover nos alunos a definição do pensamento científico baseado num processo de inquérito e, desenvolvimento de competências. Neste enquadramento, promove-se o conhecimento teórico e a aplicação prática, em associação próxima com o desenvolvimento de competências transversais, recorrendo-se para o efeito a exemplos práticos (i.e., casos de estudo versando exemplos concretos).

A análise e tratamento de dados, assim como a respetiva interpretação e discussão, serão sempre acompanhadas pelo docente, por contacto presencial durante as aulas teórico-práticas, de modo a dirigir e consolidar o plano de trabalho, esclarecer dúvidas de carácter técnico e potenciar o estudo por parte dos alunos.

Os projetos, que são parcialmente feitas durante as aulas teórico-práticas, propiciam o treino dos alunos para preparação e desenvolvimento de trabalhos em formato de artigo para publicação. A subsequente apresentação e discussão destes trabalhos promoverão ainda o desenvolvimento de competências nos alunos para apresentações públicas.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies used, in a continuous procedure, promote the development of the programmatic contents, in a consolidated way, defining, characterizing and applying different operations related to food processing in agro-industry.

The scientific method will serve as a basis for the communication and structure of contents, with the aim of promoting in students the definition of scientific thinking based on a process of inquiry and development of competences.

In this framework, theoretical knowledge and practical application are promoted in close association with the development of transversal competences, using practical examples (i.e., case studies dealing with concrete examples)

for this purpose.

Data analysis and processing, as well as their interpretation and discussion, will always be accompanied by the teacher, through face-to-face contact during the theoretical-practical classes, in order to direct and consolidate the work plan, clarify technical doubts and study by students.

The projects, which are partially carried out during the theoretical-practical classes, provide training for students to prepare and develop papers as an article for publication. The subsequent presentation and discussion of these works will also promote the development of skills in students for public presentations.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2008). *Conservação de Alimentos – Princípios e Metodologias*. Escolar Editora. ISBN: 978-972-592-227-9.
- Lidon, F., Silvestre, M. M. (2007). *Indústrias Alimentares – Aditivos e Tecnologias*. Escolar Editora. ISBN: 978-972-592-203-3.
- Caldwell, D. G. (2013). *Robotics and automation in the food industry: Current and future technologies (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition)*. Woodhead Publishing. ISBN: 13: 978-1845698010.
- Platt, G. C. (2009). *Food Science and Technology*. Wiley-Blackwell. ISBN: 13: 978-0632064212.
- Ketarpull, L. (2013). *Food Processing and Preservation*. Daya Publishing House - A division of - Astral International. ASIN: B00C6BFH9U.
- Simpson, B. K., Nolet, L. M. L., Toldr, F., Benjakul, S., PaliyathG., Hui, Y. H. (2012). *Food Biochemistry and Food Processing*. Wiley-Blackwell. ISBN: 13: 978-0813808741.
- Artigos técnicos / Científicos específicos para cada unidade didáctica.

Mapa IV - Fundamentos e Aplicações de Energia para a Indústria

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Fundamentos e Aplicações de Energia para a Indústria

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy Fundamentals and Applications for Industry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

E

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 56

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Miguel Murta Pina: TP - 56

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permita:

- Compreender os conceitos fundamentais de produção de (conversão em) energia elétrica e térmica.
- Ser capaz de realizar cálculos termodinâmicos aplicados, compreendendo, em particular, os principais ciclos termodinâmicos.
- Ser capaz de analisar circuitos elétricos básicos, em particular em regime de corrente alternada.
- Ser capaz de desenvolver balanços energéticos e mássicos aplicados a processos industriais.

- Conhecer as principais tecnologias energéticas da indústria, e desenvolver cálculos simplificados sobre consumos ou dimensionamento.
- Conhecer a organização do sistema energético nacional, compreender as estatísticas energéticas, e as estruturas tarifárias aplicáveis, em particular, na indústria.
- Compreender o âmbito de uma auditoria energética.

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

In the end of the course, the student should have acquired knowledge, skills and competences that will allow him/her:

- Understanding the fundamental concepts of electrical and thermal energy production (conversion).
- Being able of making applied thermodynamic calculations, namely understanding the main thermodynamic cycles.
- Being able of analyzing basic electrical circuits, particularly under AC regime.
- Being able of developing energy and mass balances applied to industrial processes.
- Knowing the main energy technologies of industrial processes, and developing simplified calculations of their consumption and design.
- Knowing the organization of the national energy system, understanding energy statistics and the tariff structure that is applied in industry.
- Understanding the framework of an energy audit.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- Conceitos fundamentais de energia: tipos, unidades, potência vs. energia, conservação da energia, estatísticas, diretivas Europeias.
- Conceitos fundamentais de energia elétrica: carga elétrica, tensão, corrente, força eletromotriz, lei de Ohm, leis de Kirchhoff, e regime DC.
- Regime AC, elementos lineares (bobinas e condensadores) e análise simplificada de circuitos elétricos.
- Aplicações: circuitos trifásicos, motores elétricos, compensação do fator de potência.
- Conceitos fundamentais de termodinâmica: transferência de calor (condução, convecção, radiação), estados termodinâmicos, primeira e segunda leis da termodinâmica, ciclos termodinâmicos.
- Aplicações: combustão, geração de vapor, permutadores de calor, cogeração.
- Eficiência energética e conservação energética.
- Energias renováveis e armazenamento de energia.

4.4.5. Syllabus:

- Fundamental concepts of Energy: types, units, power vs. energy, energy conservation, statistics, European directives.
- Fundamental concepts of electrical energy: charge, voltage, current, electromotive force, Ohm's law, Kirchhoff's laws, DC regime
- AC regime, linear elements (coils and capacitors) and simplified analysis of electrical circuits.
- Applications: three-phase circuits, electric motors, power factor correction.
- Fundamental concepts of thermodynamics: heat transfer (conduction, convection, radiation), thermodynamic states, first and second laws of thermodynamics, thermodynamic cycles.
- Applications: combustion, steam generation, heat exchangers, cogeneration.
- Energy efficiency and energy conservation.
- Renewable energy and energy storage.

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

Em primeiro lugar são apresentados os conceitos fundamentais de energia, seus tipos e unidades, a distinção entre energia e potência, entre outros, sendo também fornecidas aos estudantes as bases de eletrotécnica e termodinâmica necessárias para a compreensão dos diferentes conceitos e aplicações focadas na unidade curricular.

São ainda apresentadas diversas aplicações próprias do setor industrial, com particular enfoque na agroindústria, ao nível da produção/utilização de energia elétrica (como por exemplo máquinas elétricas) e de energia térmica (como por exemplo geração de vapor).

Por último, focam-se aspetos essenciais à auditoria energética, fazendo-se a distinção entre eficiência e conservação energéticas, e introduzindo-se temas oportunos para a primeira, nomeadamente energias renováveis e armazenamento de energia.

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

First of all, the fundamental concepts of energy are presented, its types and units, the distinction between energy and power, among other, as well as basics of electrotechnics and thermodynamics, needed for later comprehension of the different concepts and applications foreseen in the course.

Several applications of the industrial sector, with an emphasis on agro-industry, are also presented, at the electrical energy (e.g. electrical machines) and thermal energy (e.g. steam generation) production/use.

Finally, aspects essential to energy audits are highlighted, as well as the distinction between energy efficiency and energy conservation, and subjects relevant for the former are introduced, namely renewable energy and energy storage.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os diferentes conceitos, técnicas e teorias são explicadas pelo professor com o auxílio de diapositivos e de demonstradores disponíveis na FCT NOVA, com os quais os alunos realizarão atividades laboratoriais ou de demonstração. Ambos são preparados para as aulas pelo professor, sendo que os últimos permitem verificar ou analisar distintos comportamentos e regimes de operação.

Os alunos resolvem problemas disponibilizados nos diapositivos, de forma semiautónoma, assim como pequenos projetos relacionados com as matérias abordadas.

A avaliação é feita mediante testes individuais (60% da nota final), assim como um projeto feito em grupo, relativo a um caso prático industrial, incluindo apresentação e discussão (até três elementos, 40% da nota final).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The distinct concepts, techniques and theories are explained by the lecturer with the support of slides and demonstrators available at FCT NOVA, with which students execute laboratory or demonstration activities. These are prepared for the classes by the lecturer, and the latter allow verifying or analysing distinct behaviours and operation regimes.

Students assess their skills through semiautonomous resolution of sets of problems, available in the slides, as well as small projects related with the subjects.

Evaluation is made by means of two tests (60% of the final grade), and one group project, focusing one industrial practical case, including its presentation and discussion (up to three elements, 40% of final grade).

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

A parte expositiva da unidade curricular visa dotar os alunos das bases teóricas e conceptuais que lhes permitam analisar distintos conceitos e tecnologias comuns ao setor industrial, em particular do contexto agro-industrial.

A perceção do entendimento dos alunos é aferida frequentemente com recurso ao método interrogativo, e com a promoção da sua participação ativa na resolução de exemplos.

A realização de um pequeno projeto aplicado e a resolução de exercícios, a par com uma componente demonstradora laboratorial, permite o desenvolvimento de competências em problemas não só no âmbito exclusivo do que foi ensinado, mas também novos, contribuindo para o desenvolvimento de espírito crítico e capacidade de generalização. Complementarmente, são indicados artigos técnicos e científicos como bibliografia secundária, de modo a motivar os alunos para temáticas de investigação.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The expositive part of the course aims to provide students with theoretical bases that allow analyse distinct concepts and technologies common to the industrial sector, particularly from the agro-industry framework.

Students' understanding is often assessed, by means of interrogative method, as well as promoting their active participation in examples solving.

The development of a small project and the resolution of exercises, together with a laboratory component, allows developing competences in problems that go beyond the exclusive scope of subjects taught, but comprise also new situations, concurring to the development of critical thinking and generalisation skills.

Complementarily, technical and scientific papers are suggested as secondary literature, in order to motivate students for research themes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- B. K. Venkanna, Swati B. V., "Basic Thermodynamics", PHI Learning, 2010.

- Milton Gussow, "Schaums Easy Outline Of Basic Electricity Revised", McGraw-Hill, 2011.

- Lijun Wang, "Energy Efficiency and Management in Food Processing Facilities", CRC Press, 2009.

- Artigos técnico-científicos disponibilizados aos alunos ao longo do semestre / Techno-scientific papers made available for students throughout the semester.

Mapa IV - Sistemas Agroalimentares

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas Agroalimentares

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Agri-Food Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

4.4.1.7. Observações:*<sem resposta>***4.4.1.7. Observations:***<no answer>***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Fernando Henrique da Silva Reboredo: T - 28***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Rafael Marques: TP - 28***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

- Compreender a dimensão integradora das cadeias de valor agroalimentares.
- Reconhecer os desafios do comércio alimentar no espaço Europeu, numa perspetiva de competitividade global
- Conhecer as principais ameaças à produção alimentar, desde as alterações climáticas até à poluição dos agroecossistemas.
- Reconhecer que a segurança alimentar é compatível com práticas sustentáveis e amigas do ambiente.
- Enquadrar o comércio alimentar global numa economia circular.
- Caracterizar o setor agroalimentar em Portugal e os desafios que enfrenta a nível global.

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

- Understand the integrative dimension of agro-food value chains.
- Recognize the challenges of food trade in the European area, from a perspective of global competitiveness
- Know the main threats to food production, from climate change to the pollution of agroecosystems.
- Recognize that food security is compatible with sustainable and environmentally friendly practices.
- Framing the global food trade in a circular economy.
- Characterize the agrifood sector in Portugal and the challenges it faces at the global level.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- A alimentação humana no mundo – da pré-história aos desafios atuais. Avanços da tecnologia alimentar.
- Matérias-primas de origem vegetal e animal - da produção à comercialização. Cadeias de valor agroalimentares. - o futuro dos sistemas alimentares na Europa. A dimensão ambiental e económica da Política Agrícola Comum.
- Agricultura de Precisão e o uso da Tecnologia Digital no aumento da competitividade.
- Princípios gerais de higiene alimentar - Codex Alimentarius e Sistema de análise de perigos e pontos críticos de controlo (HACCP).
- As principais ameaças à produção e sustentabilidade alimentar – das alterações climáticas à poluição dos agroecossistemas.
- Enquadramento do comércio alimentar numa economia circular.
- Programas Europeus de investigação e inovação alimentar - FOOD 2030, Agri Renaissance Project – Interreg Europe e o Programa Horizon 2020.
- Caracterização do sector agroalimentar em Portugal. Dados estatísticos do Instituto Nacional de Estatística.

4.4.5. Syllabus:

- Human feed in the world - from prehistory to current challenges. Advances in food technology.
- Raw materials of plant and animal origin - from production to marketing. Agrifood value chains. - The future of food systems in Europe. The environmental and economic dimension of the Common Agricultural Policy.
- Precision Agriculture and the use of Digital Technology to increase competitiveness.
- General principles of food hygiene - International Code of Recommended Practices (Codex Alimentarius) and Hazard analysis and critical control points system(HACCP).
- The main threats to food production and sustainability - from climate change to pollution of agroecosystems.
- Framework of food trade in a circular economy.
- European programs of food research and innovation - FOOD 2030, Agri Renaissance Project - Interreg Europe and the Horizon 2020 Program.
- Characterization of the agri-food sector in Portugal. Statistical data from the National Institute of Statistics.

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos propostos pois abordam os aspetos fundamentais da produção agroalimentar e a globalização da economia. Neste contexto, a competitividade deste sector ocorre em paralelo com a modernização tecnológica e um melhor conhecimento dos mercados em particular a adequação de produtos a novos mercados.

No que diz respeito à sustentabilidade, e no âmbito da economia circular, realça-se a utilização dos resíduos agro-industriais como elementos geradores de riqueza, o aumento da eficiência energética sem comprometer a qualidade da produção e a segurança alimentar.

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

The syllabus meet the proposed objectives by addressing key aspects related with the agrofood production and the globalization of the economy. In this context, the competitiveness of the agro-industrial sector runs in parallel with the technological modernization and a growing knowledge of the markets and particularly the adequacy of products to new markets. In what regards sustainability, and in the scope of the circular economy, it is emphasized the utilization of agrofood wastes, the increase of energetic efficiency, without compromise the quality production and food safety.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As sessões teóricas realizam-se com recurso a data-show e métodos de e-learning (uso da plataforma Moodle). As aulas teórico-práticas constam de análise e interpretação de casos de estudo. Os projetos e/ou trabalhos são iniciados nas aulas teórico-práticas, através de pesquisa on-line sobre os assuntos a abordar, existindo uma orientação contínua por parte do Responsável da Unidade Curricular. Os estudantes terão acesso a toda a bibliografia sobre a UC assim como a todos os materiais disponibilizados (power-points, PDFs). A formação teórica e teórico-prática complementa-se com a atenção personalizada em aulas tutoriais, embora o Responsável esteja sempre disponível para eventuais dúvidas e orientação.

A avaliação será contínua, composta por 3 elementos, havendo classificação mínima de aprovação (9,5 escala de 20 valores) a cada componente – o peso da componente teórica é de 50% e a teórico-prática:50%.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical lectures are held using data-show and e-learning methods (use of the Moodle platform). Theoretical-practical sessions consist of analysis and interpretation of case studies. The projects and/or works begin in theoretic-practical sessions through online research about the issues related with the Curricular Unit (CU), existing thereafter a continuous orientation by the Responsible. Students will have access to all the bibliography and materials (power-points, PDFs) used in the CU which will be put on a web-platform. The theoretical and theoretic-practical lectures are complemented with personalized attention in Tutorial classes, although the Responsible by the CU is always available for doubts and guidance aspects.

Assessment is continuous, consisting of 3 elements, with a minimum grade of approval (9.5 scale of 20 marks) for each component – the weight of theoretical component is 50% and theoretic-practical 50%.

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

As metodologias utilizadas procuram motivar os alunos para a importância dos sistemas agroalimentares com vista à definição de linhas estratégicas para o sector que englobam a definição de novos produtos, novas marcas, e novas tecnologias. A competitividade é crucial para gerar emprego, rendimentos permitindo combater a pobreza em especial no mundo em desenvolvimento.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies seek to motivate students to the importance of agro-industry in order to the definition of new strategic lines for the sector, including the definition of new products, new brands and new technologies. Competitiveness is crucial for creating employment and income, allowing fight the poverty particularly in the developing world.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1- Nigam, P.S. & Pandey, A. (Ed) (2009) *Biotechnology for agro-industrial residues utilisation: Utilisation of agro-residues*, Springer-Verlag, 466 pg.
- 2- Basch, G., Kassam, A., González-Sánchez, E. J. & Streit, B. (2012) *Making sustainable agriculture real in CAP 2020. The role of conservation agriculture. The European Conservation Agriculture Federation (ECAAF), Brussels*, 48 pg.
- 3- Vastola, A. (Ed.) (2015) *The Sustainability of Agro-Food and Natural Resource Systems in the Mediterranean Basin*. Springer International Publishing, 397 pg.
- 4- Noronha T (2016) *Setor agroalimentar em Portugal. Conjunturas e abordagens recentes*. 1ª Ed., Edições Sílabo Lda. (Lisboa) 228 pg.
- 5- OECD/FAO (2018) *OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027*, OECD Publishing, Paris/FAO, Rome, https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en.
- 7 - Galanakis, C.M. (2018) *Sustainable Food Systems from Agriculture to Industry. Improving Production and Processing*, 1st Edition, Academic Press, 442 pg.

Mapa IV - Uso Eficiente da Água na Agroindústria

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Uso Eficiente da Água na Agroindústria

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Efficient Use of Water in Agroindustry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria Manuela Malhado Simões Ribeiro: TP - 42

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final da unidade curricular o estudante adquire capacidades que lhe permitem:

- Compreender a importância da água na agroindústria e os efeitos dos processos industriais na composição da água após utilização;*
- Avaliar a dimensão económica e ambiental do uso eficiente da água no processo agroindustrial;*
- Implementar estratégias para aumentar a eficiência na utilização da água a curto, médio e longo prazo.*

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

As this curricular unit, students acquire skills to:

- Understand the importance of the water in agro-industries and the effects of industrial processes on water composition after uses;*
- Evaluate the economic and environmental dimension of the efficient use of water in agro-industrial processes;*
- Implement strategies increasing the efficient water uses in short, medio and long term.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Ciclo industrial da água. Fontes, necessidades, usos, reciclagem, tratamento e reutilização. Quantidade e qualidade da água utilizada nas agroindústrias de produção e transformação. Água no processo (refrigeração, aquecimento e esterilização), na incorporação de produtos alimentares e em higiene e limpeza e de rejeição.

Segurança hídrica e segurança alimentar. Certificação ISO de qualidade alimentar. Adequação da água para uso industrial. Processos físicos e químicos de tratamento. Processos de tratamento de águas residuais industriais.

Uso eficiente da água e indicadores de eficiência. Monitorização dos consumos e dos custos associados.

4.4.5. Syllabus:

Industrial cycle of water. Sources, demands, uses, recycling, treatment and reuse. Quantity and quality of water in agro-industries uses of production and transformation.

The water in the industrial processes (freezing, heating and sterilization), in the food's incorporation, of hygiene and cleaning and wastewater.

Water and food security. ISO certification of food and water quality.

Adequation of water quality to agro-industrial uses. Physical and chemical processes of treatment. Processes of industrial wastewater treatment.

Efficient use of water and indicators of efficiency. Monitoring of uses and estimating the economic benefits and costs.

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

O desenvolvimento do programa da unidade curricular ao longo do semestre prepara os alunos para a consciencialização do problema global da água nas agroindústrias.

A limitada disponibilidade hídrica do planeta contrapõe-se o aumento crescente da procura de água.

A produção de alimentos face ao aumento demográfico exercerá grande pressão sobre os recursos hídricos. A industrialização e a utilização da água terão impacto significativo na qualidade da água e na redução da

disponibilidade. O uso consciente na utilização da água em qualquer setor da economia será um avanço civilizacional a que a formação dos alunos nesta disciplina não é alheia. O conhecimento dos impactos das atividades humanas na quantidade e qualidade da água e das ferramentas científicas e tecnológicas colocadas ao dispor dos profissionais serão o garante para a sustentabilidade na utilização da água.

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

The development of the curricular programme during the semester prepares the students for the global water problem in the agro-industries.

The limited water availability contrast with the continued increase in water demands. The food production resulting from demographic growth will put a high pressure on water resources in the future.

The industrialization (extraction, exploration and transformation of the raw materials) and the water uses (industrial, domestic and agriculture) will have a significant impact in water quality and quantity.

The responsible use of water in the several of the economy sector will be a civilizational advantage, relevant to the capacitation of the students of this curricular unit.

The knowledge of the human activities that impacts the quantity and quality of the water and available scientific and technological skills are essential to a sustainable water use by specialists.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia consiste em aulas teórico-práticas expositivas sobre os conteúdos da UC, com recurso a ferramentas informáticas.

Síntese e apresentação dos temas em formato digital (powerpoints) e disponibilizados aos alunos no final das aulas.

Aulas práticas de laboratório para contacto e ensaio de métodos analíticos para determinação e quantificação de parâmetros físicos e químicos da composição da água (métodos eletroquímicos, fotométricos e cromatográficos).

Visitas de estudo a agroindústrias de produção e transformação.

Avaliação contínua com a realização de 2 testes e 1 trabalho de síntese bibliográfica sobre tema que envolva o uso e tratamento da água nos setores de atividade de formação dos alunos. Exame final para melhoria de nota ou para aprovação.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The methodology consists in theoretical and practice lessons regarding the subject of the curricular unit using digital technologies.

Synthesis and presentation of the themes in digital forms (powerpoints) and made available to the students at the end of the classes.

Laboratorial lessons to experiment the analytical methods for the determination of chemical and physical parameters of water (electrochemical, photometrics and chromatographical methods).

Realization of study tours programme in agro-industries located in the region.

The evaluation consists of 2 tests and a bibliographical research about the themes discussed in the classes related with the scientific area the course.

Final Exam to approve in the UC or to increase the classification obtained in the continuous evaluation.

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

A articulação entre aulas teórico-práticas, sessões experimentais, trabalho de campo e visitas de estudo permitem cumprir com os objetivos preconizados nas competências a adquirir pelos estudantes.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The combination of theoretical and experimental sessions, field work and study trips to agro-industries will allow students to achieve the learning objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Water utilization, energy utilization and waste-water management in the dairy industry: a review. Rad, R. J., Lewis, M.J, Int. J. Dairy Technol. 67 (1), 1-20, 2014*
- *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. G. Tchobanoglous et al. 5th Ed, McGraw-Hill. 2014*
- *A new indicator to estimate the efficiency of water and energy use in agro-industries. B. Carrasquer et al. J. Cleaner Prod. 143, 462-473, 2017*
- *Cultivar: Cadernos de Análise e Prospetiva, Gabinete de Planeamento, Política e administração Geral, N.º 5, 2016*
- *The Management of Water Quality and Irrigation Technologies. J. Albiac & A. Dinar Ed, 2009*

Mapa IV - Sociedade, Sustentabilidade e Transformação Digital

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sociedade, Sustentabilidade e Transformação Digital

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Society, Sustainability and Digital Transformation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CHS

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Trimestral / Quarterly

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

80

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Luís Câmara Leme - TP:42

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Objetivos: levar os alunos a questionarem-se sobre as relações entre ciência, tecnologia, em particular tecnologia digital, ambiente e sociedade e suas implicações para um futuro sustentável e crescentemente informatizado.

Aquisição de conhecimentos: compreender a estrutura da tecnociência e sua relação com os contextos económico, político, social e cultural; compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade; compreender a natureza sistémica, holística e transdisciplinar das questões de sustentabilidade; compreender os princípios e resultados do processo de transformação digital.

Aquisição de competências: perspetivar o relacionamento entre ciência, tecnologia e sociedade e suas interações com o ambiente e sustentabilidade; desenvolver o sentido de ética e responsabilidade social e ambiental; relacionar a prática profissional com uma cidadania crítica e consciente; compreender o processo de transformação digital e as suas implicações.

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

Objectives: to lead students to ask themselves about the relationship between science, technology, in particular digital technology, environment and society, and its implications for a sustainable and increasingly computerized future.

Specific capabilities:

(i) knowledge acquisition: understanding the structure of technoscience and its relationship with the economic, political, social and cultural contexts; master the interrelationships between science, technology and society; understand the principles and results of the digital transformation process.

(ii) acquisition of skills: to envision the relationship between science, technology and society and their interactions with the environment and sustainability; develop the sense of ethics and social and environmental responsibility; relate professional practice to the practice of critical and conscious citizenship; understand the digital transformation process and its social and individual implications.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Módulo Sociedade:

1. Globalização e Desafios Climáticos

2. Mobilidade e Justiça

3. Cibersegurança

4. Melhoramento Humano/ Human Enhancement

Módulo Sustentabilidade:

Visões de futuro e caminhos de sustentabilidade - limites do crescimento e implicações dos padrões de produção e consumo; crescimento verde e decrescimento sustentável. Pensamento sistémico para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) partindo das forças motrizes e analisando as implicações ambientais, sociais e económicas.

Módulo Transformação Digital:

Abordar a forma como as tecnologias digitais transformam o mundo atual e investigar sobre o futuro digital, incluindo aspetos sociais. Serão considerados exemplos no trabalho, aprendizagem, lazer e organização social.

4.4.5. Syllabus:

Society Module

1. Globalization and Climate Challenges
2. Mobility and Justice
3. Cybersecurity
4. Human Enhancement

Sustainability:

Sustainability visions and pathways Limits to growth limits and Spaceship Earth; implications of production and consumption patterns, green growth and sustainable degrowth proposals. Systems Thinking for the SDGs, starting from the driving forces and analyzing its environmental, social and economic implications.

Digital Transformation Module

Address how digital technologies transform the current world and research the digital future, including social aspects. Examples of work, learning, leisure and social organization will be considered.

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

Tendo em conta que os objetivos da disciplina são levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo atual, estimulando a sua reflexão crítica no contexto da sua futura experiência profissional e de cidadania, escolheu-se um conjunto de tópicos considerados críticos para esta reflexão. Estes tópicos são abordados a partir da contemporaneidade, mas densificados com uma perspetiva histórica que dê aos alunos uma visão diacrónica e dinâmica das relações entre ciência tecnologia e sociedade. Os tópicos foram escolhidos tendo em conta a sua pertinência atual e a vontade de cobrir um leque de áreas diversificado, mas passível de serem estabelecidas pontes e diálogos entre os vários temas. As experiências individuais dos alunos são valorizadas e o debate é encorajado.

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

Given that this course aims at unveiling the nature and extent of the relationship between science, technology and society, thus stimulating students to engage in a critical reflection about their future professional practice and citizenship, we chose a set of topics we deem critical to this discussion. These topics are approached from a contemporary perspective but include a historical perspective that allows students a diachronic and dynamic perspective of the relations between science, technology and society. The topics are chosen taking into account their relevance, the need for covering a diversified range of areas, and the possibility to establish bridges and dialogues between the various themes. The individual experience of the students is valued and the debate is encouraged.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A UC está organizada em três Módulos. Para toda a UC os grupos são constituídos por 5 ou 6 alunos.

Sociedade

Este módulo é constituído por 4 temas. Os alunos fazem apenas um tema. A pesquisa realizada pelo grupo será apresentada sob a forma de um Pecha Kucha. Horas de contacto: 21h.

Sustentabilidade

Exercício de modelação participada sobre os ODS em que os alunos desenvolvem um diagrama causal recolhendo informação em estudo autónomo para substanciar o modelo e discutir medidas. Avaliação: apresentação dos trabalhos utilizando o diagrama causal como suporte da narrativa. Horas de contacto: 12h.

Transformação Digital

A avaliação deste módulo será feita através da apresentação de um poster por grupo, em sessão pública. Cada poster deve incluir um exercício de sistematização de uma tecnologia digital, da transformação que provoca e do impacto futuro, de acordo com os temas indicados. Horas de contacto: 12h.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The curricular unit is organized into three Modules. For the whole curricular unit the groups consist of 5 or 6 students.

Society

This module consists of four themes. Students assist only one themes. The research conducted by the group is presented in the form of a Pecha Kucha. Contact hours: 21h.

Sustainability

Building a vision of a sustainable future. Participatory modeling exercise on SDGs in which students develop a causal loop diagram and collect information in autonomous study to substantiate the model and discuss measures. Evaluation: presentation of the works using the causal loop diagram to support the narrative. Contact hours: 12h

Digital transformation

The evaluation of this module will be done through the presentation of one poster per group, in a public session. Each poster must include an exercise in systematizing digital technology, the transformation it causes and the future impact, according to the suggested themes. Contact hours: 12h.

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

As metodologias de ensino visam sensibilizar os alunos para os tópicos da disciplina através de uma estratégia de envolvimento dos estudantes na compreensão ativa dos vários temas, usando elementos que lhes sejam familiares, nomeadamente filmes, documentários e peças de literatura. Uma vez estabilizados estes elementos, que permitem aos alunos o manuseamento de um conjunto de conceitos básicos, introduzem-se elementos novos que, assim, são acomodados no quadro já sedimentado. Finalmente, toda a estratégia de ensino visa estimular a análise crítica das relações contemporâneas entre ciência, tecnologia, sociedade, transformação digital e sustentabilidade no sentido de estimular a responsabilidade social e ética dos futuros cientistas e engenheiros.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching method aims at involving students in the topics of the course promoting an active understanding of the various topics, by using familiar knowledge to them in particular movies, documentaries and books. Once these elements are stabilized, thus allowing students to handle a set of basic concepts, we introduce new elements that should be accommodated in the framework already settled. Finally, the whole teaching strategy aims to stimulate critical analysis of the relationship between science, technology, society, digital transformation, and sustainability and the development of a social and ethical consciousness among these scientists and engineers to be.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Peter Singer, One world - the ethics of globalization; New Haven & London: Yale University Press, 2002.
Manjikian, Mary. Cybersecurity Ethics: an Introduction, Routledge, 2016
Julian Savulescu e Nick Bostrom, Human Enhancement, Oxford University Press, 2009
Mimi Sheller, Mobility Justice. The Politics of Movement in an Age of Extremes. London; Brooklyn, NY: Verso, 2018
Meadows, D. H., Thinking in systems: A Primer. Earthscan. 2008.
Robert, Costanza, and Kubiszewski Ida, eds. Creating a sustainable and desirable future: Insights from 45 global thought leaders. World Scientific, 2014.
Aligning the Organization for Its Digital Future, Gerald C. Kane, Doug Palmer, Anh Nguyen Phillips, David Kiron, and Natasha Buckley, MIT Sloan Management Review, July 26, 2016
Achieving Digital Maturity, Gerald C. Kane, Doug Palmer, Anh Nguyen Phillips, David Kiron, Natasha Buckley, October 01, 2017, MIT Sloan Management Review
Artigos/Research Papers (ACM DL and other sources).*

Mapa IV - Engenharia Geoambiental

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia Geoambiental

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Geoenvironmental Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 56

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria da Graça Azevedo de Brito: TP - 56

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Dotar os alunos de formação técnica multidisciplinar que engloba conhecimentos da área das ciências da terra (geologia, pedologia, ambiente, geoquímica) e da produção agroindustrial, com vista à resolução de problemas relacionados com a contaminação de terrenos devido à atividade industrial e ocupação humana no território. Os alunos deverão ter adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- *Compreender as relações entre a ação do Homem nos ecossistemas, nomeadamente os efeitos de substâncias poluentes nos solos, no meio geológico e no meio hidrogeológico,*
- *Ser capazes de avaliar e desenvolver soluções para a gestão de riscos naturais, antropogénicos e tecnológicos;*
- *Conhecer e aplicar as melhores tecnologias disponíveis para a avaliação, monitorização e mitigação de risco de exposição humana a terrenos contaminados, e apresentar soluções técnicas para a monitorização e mitigação de situações de risco de contaminação agroindustrial.*

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

To provide students with a multidisciplinary technical training that includes knowledge of the earth sciences (geology, soils, environment, geochemistry...) and agro industrial production, in order to solve problems related to contamination of land due to industrial activity and human occupation in the territory. Students should have acquired the knowledge, skills and competences that enable them to:

- *Understand the relationships between human action in ecosystems, including the effects of polluting substances on soils, the geological environment and the hydrogeological environment,*
- *To be able to evaluate and develop solutions for the management of natural, anthropogenic and technological risks;*
- *To know and apply the best available technologies for the evaluation, monitoring and mitigation of the risk of human exposure to contaminated lands, and to present technical solutions for the monitoring and mitigation of situations of risk of agro industrial contamination.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

O programa curricular engloba as seguintes matérias:

Tipo de problemas de engenharia geoambiental. Modelos de gestão do risco. Problemática da contaminação dos solos em Portugal e na união europeia.

Metodologia para a avaliação de locais contaminados. Modelos de contaminação. Fases de investigação. Planos e métodos de amostragem para terrenos contaminados (solos, águas e resíduos).

Geoquímica ambiental. Valores de referência e fundo geoquímico.

Análise de risco para a saúde humana e planos de monitorização/remediação.

Caracterização de resíduos quanto à perigosidade e admissibilidade em aterro.

Tecnologias de remediação de terrenos (solos e águas subterrâneas) contaminados.

Apresentação e discussão de casos reais – realização de um plano para requalificação ambiental de uma área de produção agroindustrial.

4.4.5. Syllabus:

The Syllabus includes the following subjects:

Type geoenvironmental engineering problems. Risk management models. Soil contamination problems in Portugal and in the European Union.

Methodology for the assessment of contaminated sites. Contamination model. Investigation steps. Sampling methods and field surveying for soils, water and industrial wastes.

Geochemistry, reference values and background.

Risk assessment for human health and monitoring / remediation plans.

Wastes characterization. Land remediation technologies (soils and groundwater).

Presentation and discussion of real cases - specifications for the environmental assessment of a contaminated agro industrial area.

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

Os conteúdos visam a resolução técnica de problemas criados pela atividade agroindustrial. Apresenta ferramentas de gestão de risco de ocupação antrópica em áreas de elevada vulnerabilidade; define os procedimentos e modelos matemáticos adequados para a avaliação de terrenos contaminados (solos e águas) incluindo modelos de análise de risco para a saúde humana e para o ecossistema, com base em parâmetros toxicológicos e cenários de exposição, segundo normas e diretivas nacionais, europeias e internacionais. São apresentados e discutidos casos de estudo de situações atuais com vista a levar os alunos a procurar as melhores soluções técnicas para a resolução dos problemas.

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

The contents aimed the technical resolution of problems created by human settlement and agro- industrial activities.

Presents risk management tools of human occupation in areas of high vulnerability; defines the procedures and mathematical models for the evaluation of contaminated land, including modeling of human health and ecological risk analysis of sites, based on toxicological data and exposure scenarios. All the subjects follows the national and international legislation and guidelines related to the subjects. There are presented and discussed case studies of current situations in order to lead students to look for the best technical solutions to solve real problems.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação continua.

2 Testes teóricos e apresentação de trabalho prático, em grupos de 2 alunos. Os testes teóricos têm peso de 60% e o

trabalho de grupo de 40%.
Cada teste teórico tem nota mínima de 6 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Continuous evaluation.

2 Theoretical tests and presentation of practical work, in groups of 2 students. The theoretical tests have weight of 60% and group work of 40%.

Each theoretical test has a minimum grade of 6 values.

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

As metodologias utilizadas promovem o envolvimento permanente dos alunos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos e procuram acompanhar a aprendizagem dos aspetos gerais relacionados com a problemática dos impactos da ocupação humana no território e, em particular, os relacionados com o risco de contaminação de terrenos e respetivos efeitos nefastos na saúde humana e no ecossistema. A resolução de um case study promove a capacidade dos alunos para apresentarem um problema na área da produção agroindustrial, sugerir cenários de resolução e discutir publicamente as melhores tecnologias propostas para a sua resolução.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies promote the continuous interaction of the students with the programmatic contents and follow the understanding of the general problems related to the anthropogenic settlements and, in particular, those related to the harmful effects of contaminated ground in human health and in the ecosystems. The development of a case study promotes the students skills to: clearly present and discuss an agroindustrial contamination problem and; suggest the best technologies to minimize or resolve the problem.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Abdel-Mohsen Onsy Mohamed and Evan K. Paleologos (2018) – *Fundamentals of Geoenvironmental Engineering*, 708p. Butterworth-Heinemann publisher. ISBN 978-0-12-804830- 6. DOI <https://doi.org/10.1016/C2015-0-01982-7>

[2] SHARMA, H. D.; REDDY, K. R. (2004) - *Geoenvironmental Engineering: Site Remediation, Waste Containment, and Emerging Waste Management Technologies*, 992 p.

[3] BELL, F.G. (1998) - “*Environmental Geology – principles and practice*”, Blackwell science, 594p.

[4] LaGREGA, M. D., BUCKINGHAM, P. L. & EVANS, J. C. (2001) - *Hazardous Waste Management*. McGraw-Hill, New York, 2nd Ed., XXVI + 1202 p.

[5] LECOMTE, P. (1999) – *Polluted Sites. Remediation of Soils and Groundwater*. A.A Balkema Publish., Brookfield, VII + 210 p.

[6] PETTS, J., CAIRNEY, T. & SMITH, M., (1997) – *Risk-Based Contaminated Land Investigation and Assessment*, John Wiley & Sons, New York, p. 334.

Mapa IV - Detecção Remota

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Detecção Remota

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Remote Sensing

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 14; TP - 14; PL - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Carlos Kullberg: T - 7; TP - 7; P - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria da Graça Azevedo de Brito: T - 7; TP - 7; P - 14

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

Objetivo genérico - transmissão dos fundamentos teóricos e práticos para a interpretação, processamento e extração de informação sobre a tipologia do coberto vegetal através de métodos de informação indireta (fotografia aérea e imagens multiespectrais).

Objetivos específicos - aplicação de técnicas de análise e processamento de imagens para: (i) identificar espécies vegetais com base nas suas características espectrais e morfológicas (ii) caracterizar o estado e produção de parcelas agrícolas e florestais; (iii) avaliar e monitorizar o estado de recursos agro-florestais.

O estudante deverá adquirir conhecimentos, aptidões e competências para:

- identificar as características morfológicas e texturais dos principais tipos de coberto vegetal, através de fotografia aérea estereopar e imagens 3D de baixa altitude e imagens multiespectrais.*
- cartografar áreas de ocupação do solo com base no padrão espectral e morfológico do coberto vegetal.*

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

Generic goal - transmission of theoretical and practical fundamentals for the interpretation, processing and extraction of morphological and spectral characteristics of vegetation through remotely sensed methods (aerial photographs and multispectral images)

Specific objectives – image processing and analysis of remotely sensed images for: (i) identify vegetation species based in morphological and spectral properties of (ii) characterize the state and production of agricultural and forestry plots, (iii) evaluate and monitor the status of agro-forestry resources.

The student will acquire knowledge, skills and competencies to:

- Identify the morphological and textural characteristics of the main types of vegetation, using aerial stereoscopic photographs and low altitude 3D images and multispectral images*
- Mapping land use areas based on morphological and spectral patterns of vegetation.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo engloba duas partes: 1 - Imagem aérea tradicional de alta e baixa altitude e 2 – Imagens multiespectrais
Fotografia aérea – Métodos de observação estereoscópica. Critérios de identificação do coberto vegetal. Medição de parâmetros dendrométricos e altura da copa do coberto através de paralaxe diferencial. Estimação da densidade de ocupação produtividade primária e Índice de Área Foliar (LAI).

Imagens multiespectrais – Técnicas de processamento e realce de imagens multiespectrais: abertura de contraste, composição colorida, quocientes e índices de vegetação. Classificação espectral.

Prática - Interpretação de fotografia aérea e processamento de imagens multiespectrais..

4.4.5. Syllabus:

The content consists of two parts: 1 – High and low altitude traditional aerial images and 2 – Multispectral images
Aerial photographs - Stereoscopic observation methods. Criteria for identification of vegetation. Measurement dendrometric parameters and height through parallax method. Distances between objects and density. Estimation of density, Primary Productivity and Leaf Area Index (LAI).

Multispectral images - Processing and enhancement techniques: contrast enhancement, color composition, formulas and vegetation indices. Spectral classification. Measurement of dendrometric parameters and forest density. Estimation of LAI through vegetation indices.

Practice - Interpretation of aerial photography and multispectral image processing.

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da unidade curricular na medida em fornecem um importante contributo para a gestão dos recursos agro-florestais e de fito-produção São apresentadas as técnicas e fundamentos teóricos atualmente mais utilizados nas áreas da engenharia florestal, agronomia, cartografia, gestão e ordenamento do território, para a identificação dos padrões espectrais de distribuição do coberto vegetal na superfície terrestre, caracterização dos parâmetros dendrométricos de fito-espécies e estimação de índices de produtividade primária de povoamentos agro-florestais.

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

The syllabus is consistent with the objectives of the course as provide an important contribution to agro-forestry management and phyto-production resources. Techniques theoretical subjects are currently use in the fields of forestry, agronomy, geological cartography, land-use management and planning to: identify morphological and spectral patterns of phyto-species, estimating rates of primary productivity of agro-forestry plantations.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São utilizados dois métodos de ensino:

- Ensino tutorial presencial previsto no calendário escolar, para as componentes teórica e teórico-prática.
- Ensino assistido, não presencial, através do CLIP, onde o aluno contacta o docente para colocar dúvidas. Esta componente não substitui as horas convencionais semanais destinadas a dúvidas.

A avaliação da disciplina tem duas componentes:

- teórica - 2 mini-testes.
- prática: trabalho prático de grupo

Os 2 mini-testes (MT1 + MT2) referem-se à avaliação dos conteúdos teóricos de Fotografia aérea (MT1) e de Processamento de Imagem (MT2).

O trabalho de grupo (TG) corresponde ao somatório dos exercícios práticos realizados nas aulas, complementados em autonomia, realizados em grupos de 2 alunos.

A classificação final (CF): $CF = 0.3MT1 + 0.3MT2 + 0.40TG$

- exame: Os alunos com classificação inferior a 6 valores em pelo menos um dos 2 mini-testes e/ou com classificação média inferior a 9.5 nos mini-testes.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Two methods are used:

- Personal tutorial attendance provided in the school calendar, for both theoretical and practical classes.
- Remotely assistance via CLIP - the student contacts the teacher for doubts and questions. This componente does not replace the conventional weekly hours defined for doubts.

The evaluation of the course has two components:

- Theoretical - 2 mini-tests,
- Practice: practical work group.

The 2 mini-tests (MT1 + MT2) refer to theory of Aerial Photography (MT1) and Image Processing (MT2).

The practical working group (TG) is the sum of the exercises performed in practical classes, complemented in autonomy, in groups of 2 students.

Final classification (CF): $CF = 0.3MT1 + 0.3MT2 + 0.40TG$

- Exam: Students with classification below 6 values in at least one of the three mini-tests and / or less than 9.5 classification in the average of the 3 tests.

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

As metodologias de ensino utilizadas procuram incentivar os alunos a explorar tecnologias emergentes e com vasta aplicação nas áreas das ciências florestais e agrícolas, que permitem o levantamento e inventariação dos recursos florestais e agrícolas, a sua caracterização, gestão e monitorização. Pretende-se dotar os alunos de ferramentas e conhecimentos para a gestão e planeamento dos recursos florestais e agrícolas promovendo a otimização e desenvolvimento sustentável dos mesmos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies seek to encourage students to explore emerging technologies with wide application in the areas of agricultural and forestry sciences, which allow the survey and inventory of forest and agricultural resources, land and forest characterization, management and monitoring of vegetation settlements. It is intend to provide students with the fundamental tools and knowledge to manage and optimize biomass resources in a sustainable way.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Avery, T.E. e Berlin, G.L., 1992. *Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation*. V Ed. Macmillan Publishing Company. NY.

Avery, T. E. e Burkhart, H. E., 1994. *Forest Measurements*. Fourth Edition. McGraw-Hill, Inc. New York. ISBN

0070025568. Ball, G.H., and Hall, D.J., 1965. *A Novel Method of Data Analysis and Pattern Classification*. Menlo Park, CA: Stanford Research Institute.

Costa, L.F., César, R.M., 2001. *Shape Analysis and Classification: Theory and Practice*. CRC Press, Inc. New York.

Sabins, F. F., 1996 - *Remote Sensing, principles and Interpretation*. W. H. Freeman and Company, 3ed.

Gholz, H.L., Nakane, K., Shimoda, H., 1982. *The Use of Remote Sensing in the Modeling of Forest Productivity*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Netherlands.

Lillesand, T. M. e Kiefer, R. W., 2000. *Remote Sensing and Image Interpretation*. 4Ed. John Wiley & Sons. USA.

Wolf, Paul R., 1996. *Digital Photogrammetry: An Addendum to the Manual of Photogrammetry, Elements of Photogrammetry*. 3ed. ASPRS.

Mapa IV - Matérias-Primas Alimentares e Inovação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Matérias-Primas Alimentares e Inovação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Food Raw Materials and Innovation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 14; TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria Fernanda Guedes Pessoa: T - 14; TP - 28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final da presente UC pretende-se que o estudante tenha adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

Compreender a importância das mat-primas alimentares e a necessidade da inovação como uma ferramenta prioritária de sucesso no Mercado;

Ser capaz de avaliar a qualidade das mat-primas e dos novos produtos alimentares, de acordo com normas e legislação vigente, garantindo a segurança do Consumidor e a qualidade alimentar. Pretende-se ainda que o estudante desenvolva sentido crítico capaz de, no futuro, no campo profissional, coordenar o desenvolvimento dos processos produtivos inovadores e seguros.

Conhecer: a). a grande diversidade de mat-primas alimentares bem como de novos produtos e ainda as características gerais das agroindústrias de origem; b). os principais desafios da inovação face às diferentes formas de obtenção, industrialização e controlo de qualidade dessas Mat-primas e dos Novos Produtos daí resultantes, numa sociedade cada vez mais competitiva.

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and powers to understand the importance of food raw materials and the need for innovation as a priority tool for success in the Market. The student will be able to evaluate the quality of raw materials and new food products, in accordance with current standards and legislation, ensuring consumer safety and food quality. It is also intended that the student will develop a critical sense capable, in the future, in his professional field, to coordinate the development of innovative and safe productive processes. The student will know: a). the great diversity of food raw materials as well as new products and the general characteristics of the agroindustries; b). the main challenges of innovation in their different ways of obtaining, their industrializing processes and quality control of these raw materials and the resulting new products in an increasingly competitive society.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Matérias-primas alimentares: conceito, classificação quanto à natureza, origem, shelf life; parâmetros de controlo de qualidade;

2. Agroindústrias na origem das MPAs: Agricultura, Pecuária, Caça, Pescas, Aquacultura: conceito, principais países e espécies comerciais; impactes e medidas minimizadoras no Ambiente.

3. Matérias-primas de origem vegetal: classificação e parâmetros de controlo de qualidade;

4. Cereais e farinhas: variedades, origem, características físicas, químicas e reológicas, perfil nutricional, controlo de qualidade.

5. Matérias-primas de origem animal: Classificação, parâmetros e controlo de qualidade.

6. Inovação: conceito e caracterização; seus determinantes internos e externos na indústria Agroalimentar; estrutura do mercado, competição e inovação.

7. Análise sensorial: conceito, aplicações, características e tipos de painel sensorial, tipos de provas.

8. As algas: aplicações, perfil nutricional;

9. A Biofortificação: conceito, caracterização, casos de estudo.

4.4.5. Syllabus:

1. Food Raw Materials (FRM): concept, classification according to nature, origin, shelf life; quality control parameters;
2. Agro-industries as FRM sources: Agriculture, Livestock, Hunting, Fisheries, Aquaculture: concept, main countries and commercial species; environmental impacts and their minimizing measures;
3. Vegetable raw materials: classification and quality control parameters;
4. Cereals and flours: varieties, origin, physical, chemical and rheological characteristics, nutrition profile, quality control.
5. Animal raw materials: Classification, and quality control parameters.
6. Innovation: concept and characterization: its internal and external determinants in the agro-food industry; market structure, competition and innovation.
7. Sensory analysis: concept, applications, characteristics and types of sensory panel, types of evidence.
8. Algae: applications, nutritional profile;
9. Biofortification: concept, characterization, study-cases.

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

Os conteúdos programáticos desta UC serão apresentados e trabalhados no sentido de o aluno conhecer a grande diversidade de mat-primas alimentares, as suas diferentes formas de obtenção, processos de industrialização, controlo de qualidade e características das principais agroindústrias. Darão ainda competências para sensibilizar o estudante para a inovação do produto/tecnologia e sua relação com o Mercado. Os conteúdos programáticos das aulas (T e TP) darão ao aluno a capacidade de: a). avaliar a qualidade das matérias-primas e dos produtos alimentares mais comuns; b). identificar, definir e analisar problemas/oportunidades pela inovação; c). criar soluções, avaliar opiniões e tomar decisões de acordo com normas e legislação vigente, garantindo padrões de segurança e qualidade alimentar tendo em vista a produção destinada ao consumo humano e animal. Darão também a possibilidade ao aluno de conseguir aplicar os conceitos no estudo de casos relacionados com o sector Agro-alimentar.

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

The syllabus of this Course will be presented and worked towards the student meet the wide variety of raw foods, their different ways of obtaining them, industrialization processes, quality control and characteristics of the main agro-industries. They will also give students the skills to raise awareness of the product / technology innovation and its relationship with the Market. The contents of the classes (T and TP) will give the student the ability to: a). assess the quality of the most common raw materials and food products; b). identify, define and analyze problems / opportunities for innovation; c). to create solutions, evaluate opinions and make decisions according to norms and current legislation, guaranteeing standards of safety and food quality to a production for human and animal consumption. They will also enable the student to apply the concepts in the study of cases related to the Agro-food sector.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas (T) realizadas em sala com data-show e/ou por e-learning (recurso a Moodle). Aulas Teórico-práticas (TP) pela análise e interpretação de casos de estudo e resolução de exercícios. Avaliação contínua, baseada na T e TP. Classificação final (CF)=60%T+40%TP. A aprovação com nota mínima de 9,5 (escala de 20 valores) em cada componente (T e TP). Haverá exame para os que não obtiverem aprovação na avaliação contínua: $CF=0,6*nota_{exame}+0,4TP$. Aprovação com nota mínima de 9,5 (escala 20 valores).*

Projetos e trabalhos - Exercícios iniciados nas aulas teórico-práticas, de pesquisa sobre os assuntos a abordar e ainda de preparação de relatórios dos trabalhos desenvolvidos. Haverá acesso a toda a bibliografia sobre os assuntos e a todos os materiais necessários à execução dos trabalhos solicitados. Complementa-se a formação com atenção personalizada (aulas tutoriais), para esclarecer dúvidas e orientar o aluno na aprendizagem.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Lectures (T) performed in a classroom with data-show and / or e-learning (by Moodle). Theoretical-practical (TP) - analysis and interpretation of case studies and problem solving. Continuous assessment, based on the T and TP. Final standings (CF) = 60% T + 40% TP. Approval with a minimum grade of 9.5 (scale of 20 values) for each component (T and TP). There will be an examination for those not approved for continuous assessment: $CF = 0.6*exam + 0.4*TP$. Approval with a minimum score of 9.5 (range 20 values).*

Projects and assignments - exercises began in practical classes, on line surveys based on the issues to be addressed and further preparation of reports of work performed. There will be access to all the literature on the subjects and all materials required to perform the work required. Complements to training with personal attention (tutorial classes), to answer questions and guide the student in learning.

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

A utilização das metodologias expositiva e descritiva está prevista quando o objetivo é proporcionar bases teóricas, conceptuais ou de princípio, normalmente com carácter mais ou menos elementar ou introdutório. A avaliação do entendimento dos conceitos é conseguida com recurso ao método interrogativo. O desenvolvimento de conhecimentos/competências e da capacidade de aprendizagem será efetuado através da realização de pequenos trabalhos ou exercícios em sala de aula.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The use of descriptive and expository methodologies is planned when the aim is to provide theoretical and conceptual bases, usually on more or less elementary or introductory subjects. The evaluation of understanding is achieved using the interrogative method. Further development of knowledge and skills will be carried through small projects or through exercises in the classroom.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Aramouni, F. (2015). *Methods for Developing New Food Products*. DEStech Publications Inc, p 391. [ISBN-978- 160595-112-6].
- Almeida, D. (2006). *Manual de Culturas Hortícolas*. Vol. I e II. Editorial Presença, Queluz de Baixo, Portugal. Bhandari, B. (2012). *Food Materials Science and Engineering*. Wiley-Blackwell. [ISBN: 978-1-4051-9922-3]. Galanakis, C.M. (ed.) (2016). *Innovation Strategies in the Food Industry: Tools for Implementation*. Elsevier Inc, p 314. [ISBN: 978-0-12-803751-5].
- Lidon, F. e M.M. Silvestre (2007). *Indústrias Alimentares – Aditivos e Tecnologia*. Escolar Editora, p 359. [ISBN- 978-972-592-203-3].
- Rama, R. (ed) (2008). *Handbook of Innovation in the Food and Drink Industry*. The Haworth Press, Taylor & Francis Group, p 420 [ISBN: 978-1-56022-298-9].
- Saeid, A. (2018). *Food Biofortification Technologies*. Taylor & Francis Group, LLC, CRC Press, p 336 [International Standard Book Number-13:978-1-4987-5659-4].

Mapa IV - Agroindústria e Sustentabilidade

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Agroindústria e Sustentabilidade

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Agroindustry and Sustainability

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 14

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando Henrique da Silva Reboredo: T - 28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Augusto Manuel Nogueira Gomes Correia: TP - 14

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Compreender a importância da agroindústria na atividade humana.*
- Implementar a Coordenação Vertical como meio de melhorar a eficiência e a rapidez da transmissão da informação nas cadeias de valor.*
- Motivar e mobilizar as partes interessadas - empresas, instituições de apoio e instituições públicas, para analisar e comparar o desempenho, a capacidade e o potencial dos sistemas locais de produção.*
- Desenvolver uma visão consensual para aumentar a inovação, a produtividade e o conhecimento através da implementação de clusters.*
- Reconhecer as potencialidades e os principais Clusters agroindustriais em Portugal.*
- Reconhecer as principais ameaças à agroindústria*
- Reconhecer o potencial dos resíduos agroindustriais, como bio recursos para produtos de elevado valor acrescentado.*

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

- *Understand the importance of agribusiness in human activity.*
- *Implement vertical coordination as a means of improving the efficiency and speed of the transmission of information in value chains.*
- *Motivate and mobilize stakeholders - companies, support institutions and public institutions, to analyze and compare the performance, capacity and potential of local production systems.*
- *Develop a consensual vision to increase innovation, productivity and knowledge through the implementation of clusters.*
- *Recognize the potential and the main agro-industrial clusters in Portugal.*
- *Recognize the main threats to agribusiness*
- *Recognize the potential of agro-industrial waste, as bio resources for products with high added value.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- *A agroindústria e a globalização da economia*
- *Produção animal, vegetal (incluindo a fileira florestal) e aquícola – importância económica*
- *Fatores limitantes da produção animal, vegetal e aquícola – como aumentar a produção sem comprometer a sustentabilidade e segurança alimentar*
- *Principais ameaças à sustentabilidade agroindustrial*
- *Aproveitamento e reutilização dos resíduos agroindustriais numa perspetiva de economia circular*
- *Programas Europeus de desenvolvimento agroindustrial*
- *O panorama da agroindústria em Portugal – potencialidades e limitações*

4.4.5. Syllabus:

- *Agribusiness and the globalization of the economy*
- *Animal, vegetable (including forestry) and aquaculture production - economic importance*
- *Limiting factors of animal, vegetable and aquaculture production - how to increase production without compromising sustainability and food security*
- *Main threats to agro-industrial sustainability*
- *Utilization and reuse of agro-industrial waste in a perspective of circular economy*
- *European agro-industrial development programs*
- *The panorama of agroindustry in Portugal - potential and limitations.*

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos pois abordam os aspetos fundamentais da produção agroindustrial num contexto de globalização da economia.

A competitividade do setor agroindustrial tem sido impulsionada pela modernização tecnológica (por exemplo, tecnologias da informação e sistemas de transporte rápidos e eficientes), para além de crescente ganhos de escala e profundo conhecimento dos mercados e, particularmente, das suas aspirações.

No que diz respeito à sustentabilidade, discutem-se as limitações da produção agroindustrial, realçando-se a utilização dos resíduos agro-industriais como elementos geradores de novos produtos de elevado valor acrescentado, concordante com a agenda da economia circular.

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

The syllabus meet the proposed objectives by addressing key aspects related with the agro-industrial production in a context of a global economy.

The competitiveness of the agro-industrial sector runs in parallel with the technological modernization (information technologies and rapid and efficient transport systems) plus a growing scale-up achievement and profound knowledge of the markets and particularly their aspirations.

With regard to sustainability, the limitations of agro-industrial production are discussed, highlighting the use of agro-industrial wastes as elements that can generate new products with high added value, which agrees with the circular economy agenda.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As sessões teóricas realizam-se com recurso a data-show e métodos de e-learning (uso da plataforma Moodle). As aulas teórico-práticas constam de análise e interpretação de casos de estudo. Os projetos e/ou trabalhos são iniciados nas aulas teórico-práticas, através de pesquisa on-line sobre os assuntos a abordar, existindo uma orientação contínua por parte do Responsável da Unidade Curricular. Os estudantes terão acesso a toda a bibliografia sobre a UC assim como a todos os materiais disponibilizados (power-points, PDFs). A formação teórica e teórico-prática complementa-se com a atenção personalizada em aulas tutoriais, embora o Responsável esteja sempre disponível para eventuais dúvidas e orientação.

A avaliação será contínua, composta por 3 elementos, havendo classificação mínima de aprovação (9,5 escala de 20 valores) a cada componente – o peso da componente teórica é de 50% e a teórico-prática: 50%.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical lectures are held using data-show and e-learning methods (use of the Moodle platform).

Theoretical/practical sessions consist of analysis and interpretation of case studies. The projects and/or works begin in theoretic-practical sessions through online research about the issues related with the Curricular Unit (CU), existing thereafter a continuous orientation by the Responsible. Students will have access to all the bibliography and materials (power-points, PDFs) used in the CU which will be put on a web-platform. The theoretical and theoretic-practical

lectures are complemented with personalized attention in Tutorial classes, although the Responsible by the CU is always available for doubts and guidance aspects.

Assessment is continuous, consisting of 3 elements, with a minimum grade of approval (9.5 scale of 20 marks) for each component – the weight of theoretical component is 50% and theoretic-practical 50%.

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

As metodologias utilizadas procuram motivar os alunos para a importância dos sistemas agroindustriais com vista à definição de linhas estratégicas que visam ganhos de escala, a implementação de uma coordenação vertical nas cadeias de valor, a formação de clusters, a definição de novos produtos, e o aumento da competitividade à escala global, fator fundamental para gerar emprego, melhorar o rendimento, permitindo combater a pobreza em especial no mundo em desenvolvimento.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodologies seek to motivate students to the importance of agro-industrial systems in order to define strategic lines aimed at gains in scale, the implementation of vertical coordination in the value chains, the formation of clusters, the definition of new products, and the increasing competitiveness on a global scale, a key factor in generating employment, improving income, thus allowing to combat poverty, especially in the developing world.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. - Gaspar PD, Pinheiro R, Domingues C, Almeida C, Paiva T, Pereira CD, Velho MV (2015) Training requirements for the agro-food industry in Portugal. *Int. J. Food Stud.* 4:12-28
2. - Gold S, Kunz N, Reiner G (2016) Sustainable global agrifood supply chains. Exploring the barriers. *J. Industr. Ecol.* 21(2):249-260.
- European Commission (2017) European Cluster Observatory. Priority Sector Report: Agrofood. Prepared by: Christian Ketels and Sergiy Protsiv Center for Strategy and Competitiveness Stockholm School of Economics February 2017, 20 pp.
- FAO (2017) Territorial tools for agro-industry development – A Sourcebook, Eva Gálvez-Nogales and Martin Webber (eds.), Rome, 398 pp.
- Noronha T (2016) Setor agroalimentar em Portugal. *Conjunturas e abordagens recentes*. 1ª Ed., Edições Sílabo (Lisboa) 228 pg.
- Eurostat (2018) Agriculture, forestry and fishery statistics, 2018 Edit. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018, 200 pp.

Mapa IV - Gestão da Qualidade

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão da Qualidade

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Quality Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 21; PL - 35

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Rogério Salema Araújo Puga Leal: T - 42

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos: PL - 35

Izunildo Fernandes Cabral: PL - 75

Maria Celeste Rodrigues Jacinto: PL - 35

Pedro Emanuel Botelho Espadinha da Cruz: PL - 75

Radu Godina: PL - 35

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

Pretende-se que, no final da leção da disciplina de Gestão da Qualidade, os alunos revelem competências e capacidades que lhes permitam:

- *Integrar-se com facilidade em organizações que adotaram a Gestão pela Qualidade Total*
 - *Desenvolver, implementar, analisar e melhorar continuamente Sistemas de Gestão da Qualidade*
 - *Resolver problemas de uma forma estruturada e em equipa recorrendo a Ferramentas Básicas e Avançadas de Gestão da Qualidade*
 - *Implementar algumas das técnicas adequadas ao desenvolvimento de novos produtos/serviços e na melhoria contínua da produtos/serviços existentes*
 - *Lidar com outros Sistemas de Gestão (Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, Responsabilidade Social das Organizações), relacionando-os, numa perspetiva integradora, com os Sistemas de Gestão da Qualidade*
- Paralelamente, com os métodos de ensino e aprendizagem adotados, procura-se também nesta UC fomentar o desenvolvimento de soft skills como o trabalho em equipa, a comunicação e o espírito crítico.*

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

After concluding the Quality Management course, the students will have acquired abilities to:

- *Easily integrate into organizations that have adopted the Total Quality Management*
- *Develop, implement, analyze and continually improve Quality Management Systems*
- *Solve problems in a structured, team-based way, using Basic and Advanced Quality Management Tools*
- *Implement some of the techniques aimed for developing new products / services and continually improving existing products / services.*
- *Deal with other Management Systems (notably Health and Safety systems, Environmental and Social Responsibility), relating them, in an integrated perspective, with Quality Management Systems*

At the same time, based on the teaching and learning methods adopted, this UC also seeks to promote the development of soft skills such as teamwork, communication, and critical thinking.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Evolução Histórica da Qualidade*
2. *A Qualidade na perspetiva dos principais gurus*
3. *Custos da Qualidade*
4. *Gestão pela Qualidade Total (TQM)*
5. *Qualidade em serviços versus qualidade em ambiente industrial*
6. *Modelos de Auto-avaliação*
7. *Introdução ao Controlo Estatístico do Processo*
8. *Ferramentas básicas da Qualidade*
9. *Novas ferramentas da Qualidade*
10. *Análise do Valor*
11. *Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (AMFE)*
12. *Desdobramento da Função Qualidade (QFD)*
13. *Sistema Português da Qualidade*
14. *Acreditação e certificação*
15. *Normas associadas aos Sistemas de Gestão da Qualidade*
16. *Outros referenciais de certificação*

4.4.5. Syllabus:

1. *Evolution of Quality*
2. *The gurus' perspectives of Quality*
3. *Quality Costs*
4. *Total Quality Management*
5. *Quality in services versus Quality in industrial environments*
6. *Self-assessment models*
7. *Fundamentals of Statistical Process Control (SPC)*
8. *Basic Quality tools*
9. *The new Quality tools*
10. *Value Analysis*
11. *Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)*
12. *Quality Function Deployment (QFD)*
13. *Portuguese System of Quality (SPQ)*
14. *Accreditation and certification*
15. *Standards for Quality Management Systems*
16. *Other standards for certification*

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

O conteúdo programático da disciplina foi desenvolvido em estreita articulação com os objetivos definidos. As questões associadas à compreensão da evolução da Qualidade e das diferentes perspetivas associadas encontra-se contemplada nos pontos 1 a 6 do conteúdo programático. O ponto 7 incide nos fundamentos básicos do Controlo Estatístico do Processo. Os pontos 8 a 12 do programa destinam-se a assegurar que os alunos se encontrem aptos a utilizar as respetivas técnicas e ferramentas em contexto real. Finalmente os pontos 13 a 16 incidem no conhecimento do Sistema Português da Qualidade, bem como nos processos de acreditação e certificação.

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

The syllabus from the course was developed in consonance with the defined objectives. The subjects that assure an adequate knowledge from the Quality evolution, along with an understanding of several associated perspectives, are addressed from point 1 to point 6 in the syllabus. The point 7 focuses the fundamentals of Statistical Process Control. The points from 8 to 12 assure that students might be able to apply the corresponding tools and techniques in real context. Finally, the points between 13 and 16 encompass the knowledge regarding the Portuguese System of Quality, as well as the accreditation and certification processes.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino combina a abordagem expositiva, nomeadamente nas aulas teóricas, com abordagens centradas na aplicação prática dos conceitos. Uma vez que muitas das abordagens são baseadas em trabalhos de equipa, esta metodologia de trabalho é largamente aplicada nas aulas práticas. O trabalho prático da disciplina procura que os alunos testem e demonstrem a aquisição de conhecimento técnico e competências de comunicação, assim como a aquisição de competências de relacionamento interpessoal orientadas para o trabalho em equipa. A Unidade Curricular contempla dois elementos de avaliação: a elaboração do relatório de um trabalho teórico- prático em grupo (30%) e um teste escrito (70%).

Para a obtenção de frequência é necessária uma classificação superior ou igual a 9,5 no relatório do trabalho. Para dispensa de exame final, a classificação de ambas as componentes de avaliação deverá ser igual ou superior a 9,5.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching strategy is based on a combination of expositive approaches, namely as regards theoretical classes, with approaches oriented towards the application of concepts. Since several approaches are built upon teamwork, this work methodology is largely applied in the practical classes. The course's project is aimed to further develop their ability to perform teamwork as well as for improving student's technical and communication skills.

The course includes two evaluation elements: the development of a report of a theoretical-practical group work (30%) and a written test (70%).

To get frequency, a grade higher than (or equal to) 9.5 is required in the report.

For exemption from the final exam, the classification of both evaluation components must be equal to or higher than 9.5.

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

A generalidade dos objetivos de aprendizagem requer numa fase inicial uma abordagem expositiva que proporcione um enquadramento teórico, sem prejuízo de se promover a interação com os estudantes sempre que possível. A aplicação prática está ajustada aos desenvolvimentos teóricos e desdobra-se em várias abordagens as quais comportam exercícios de aplicação. Muitas das aulas incidem sobre técnicas e ferramentas cuja utilização real se baseia em trabalho de equipa (QFD, AMFE, Análise do Valor, etc.), pelo que se promove o trabalho de grupo em sala no sentido de se aproximar da utilização real e das competências pretendidas. O desenvolvimento de relatório e as apresentações procuram estimular as competências de comunicação.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Most of the learning outcomes require an initial stage with an expositive approach that assures a proper theoretical framework. Nevertheless, even in this stage, interaction with students is encouraged whenever is possible. The practical applications are aligned to the theoretical developments and are deployed in several approaches. These approaches include practical applications. Several classes are focused on tools and techniques whose real utilization is based on teamwork (QFD, FMEA, Value Analysis, etc.). Therefore, the teamwork within the classroom is promoted, thus assuring a closer approach to real situations and to the desired learning outcomes. The teamwork reinforces the acquired knowledge, through its application to real situations. The report development, as well as the presentations, promotes communication skills.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apontamentos e slides

Pereira, Z.L. e Requeijo, J.G. (2012), Planeamento e Controlo Estatístico de Processos, 2ª ed., FCT-UNL e Prefácio, Lisboa

Ficalora, Joseph P. e Cohen, Louis (2009), Quality Function Deployment and Six Sigma, 2ª ed., Prentice Hall.

Stamatis, D. (2003). Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution. 2ª ed., American Society for Quality

Miles, Lawrence D. (2015), Techniques of Value Analysis and Engineering, 3ª ed., Lawrence D. Miles Value Foundation.

Pires, A. Ramos (2016), Sistemas de Gestão da Qualidade Ambiente, segurança, responsabilidade social, indústria e serviços, Edições Sílabo, Lisboa

Mapa IV - Materiais para a Conversão e Conservação de Energia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Materiais para a Conversão e Conservação de Energia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Materials for Energy Conversion and Conservation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EMt

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; PL - 42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Hugo Manuel Brito Águas: T - 28; PL - 42

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

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

Pretende-se com esta unidade curricular dar formação aos alunos sobre os materiais atualmente utilizados na conversão de energia nomeadamente: energia solar em energia elétrica: energia solar em energia térmica; energia térmica em energia elétrica; materiais utilizados na poupança de energia elétrica (materiais inteligentes); materiais utilizados no armazenamento de energia incluindo, pilhas, baterias e pilhas de combustível; entre outros. É fundamental que os alunos adquiram conhecimentos sobre o funcionamento de células solares, inorgânicas, orgânicas, dye sensitized; Perovskite; sobre materiais utilizados na conversão térmica em elétrica; e sobre materiais utilizados em células de combustível e materiais e dispositivos utilizados na poupança de energia. Tenham aprendido a fazer os dispositivos e as técnicas de caracterização dos mesmos.

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

It is intended with this curricular unit to train students about the materials currently used in the conversion of energy namely electricity: solar power: solar energy into thermal energy; thermal energy into electrical energy; materials used in electric energy saving (smart materials); materials used in energy storage including, batteries and fuel cells; among others. It is crucial that students acquire knowledge on the functioning of inorganic, organic and dye sensitized solar cells; Perovskite; about materials used in electrical thermal conversion; and on materials used in fuel cells; and materials and devices used in energy-saving. They should know how to make the devices and how to characterize them.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à problemática energética atual; materiais e sistemas utilizados na conversão de energia solar em energia elétrica:- funcionamento de uma célula solar, processos de fabrico, materiais que podem ser utilizados; materiais e sistemas utilizados na conversão de energia solar em energia térmica; materiais e sistemas para a conversão de energia térmica em energia elétrica através do efeito termoelétrico; materiais utilizados na poupança de energia; materiais utilizados no armazenamento de energia; problemas ecológicos; pilhas de combustível.

Caracterização elétrica de células solares; Caracterização ótica de células solares; Projeto de uma célula solar de Si amorfo; projeto de um sistema fotovoltaico; Caracterização de um dispositivo termoelétrico e/ou pilha de combustível.

4.4.5. Syllabus:

Introduction to current energy issues; materials and systems used in the conversion of solar energy into electricity; operation of a solar cell manufacturing processes, materials that can be used; materials and systems used in the conversion of solar energy into thermal energy; materials and systems for converting thermal energy into electrical energy through the thermoelectric effect; materials used in energy saving; materials used in energy storage; ecological problems; fuel cells. Electrical characterization of solar cells; Optical characterization of solar cells; Project of an amorphous Si solar cell; photovoltaic system project; Characterization of a thermoelectric device and/or fuel cell;

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

O programa da disciplina começa com as noções teóricas sobre o funcionamento de células solares inorgânicas (células de silício cristalino, de silício amorfo, de compostos II-VI e III-V), as orgânicas, dye sensitized e Perovskites. Em aula de problemas e de laboratório é ensinado aos alunos como determinar os parâmetros característicos de uma célula nas condições padrão e em condições reais de funcionamento, bem como obter experimentalmente a curva IV. A resposta espectral é também determinada. Para além disso aprendem ainda a produzir os diferentes tipos de células. Na última parte da disciplina aprendem os conceitos teóricos e como caracterizar: os dispositivos termoeletrônicos, as células de combustível, e materiais eletrocromáticos.

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

The program of the discipline starts with theoretical notions about the working principle of inorganic solar cells (crystalline silicon, amorphous silicon, compounds II-VI and III-V), the organic, the dye sensitized and the Perovskites. In class and lab is taught students how to determine the characteristic parameters of a cell in standard conditions and in real conditions of operation as well as obtain experimentally the IV curve. The spectral response is also determined. In addition, they learn how to produce different types of cells. In the last part of the course the students learn how to characterize: thermoelectric devices, fuel cells, and electrochromic materials.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina tem duas horas de aulas teóricas semanais e 3 horas de aulas teórico-práticas e práticas de laboratório. Nas aulas teóricas a matéria é exposta em sala de aula, com a ajuda de "powerpoint" quando necessário. Nas aulas de teórico-práticas são resolvidos exercícios em sala de aula sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas. Nas aulas de laboratório são realizados trabalhos relacionados com a matéria teórico-prática.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The discipline has two hours of theoretical lessons a week and 3 hours of theoretical-practical lessons and laboratories. A PowerPoint presentation is used for theoretical classes being the matter exposed in a class room. The resolution of exercises is done during the theoretical-practical lessons in class room about the matter given during the theoretical classes. Laboratory classes are related to the experiences demonstration of the concepts already given both in theoretical and problem sessions.

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

Os conceitos fundamentais lecionados nas aulas teóricas são aplicados em exercícios nas aulas práticas e consolidados nos trabalhos de laboratório. Deste modo os alunos ficam com conhecimentos globais sobre o modo de funcionamento, de produção e caracterização de células solares fotovoltaicas (inorgânicas e orgânicas) de dispositivos termoeletrônicos e ainda células de combustível. As aulas de laboratório incluem: a caracterização IV e resposta espectral de uma célula solar, a produção de células orgânicas, Si amorfo e células sensibilizadas com corante, dimensionamento de um sistema fotovoltaico, caracterização de termoeletrônicos e células de combustível; produção e caracterização de um dispositivo electrocromático.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The fundamental concepts taught in lectures are applied in exercises and consolidated on laboratory work. In this way the students get global knowledge about the mode of operation, production and characterization of photovoltaic solar cells (organic and inorganic), of thermoelectric devices and fuel cells. The lab classes include: the characterization of the IV and spectral response of a solar cell, production of amorphous, organic and dye sensitized solar cells, sizing of a PV plant, characterization of thermoelectric and fuel cell devices; production and characterization of a electrochromic device.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Rodrigo Martins, Elvira Fortunato, Hugo Águas, "Energia Fotovoltaica: Materiais e Aplicações", 2018, Editora da Universidade Nova de Lisboa (em fase de Edição)

Konrad Mertens, "Photovoltaics: Fundamentals, Technology and Practice", 2014, Wiley. ISBN: 9781118634165. Mary D Archer, Martin A Green, Editors, "Clean Electricity From Photovoltaics", 2015, Imperial College Press. ISBN: 978-1-84816-767-4.

Heinrich Haberlin, "Photovoltaics; System Design and Practice", 2012, Wiley. ISBN: 978-1-119-99285-1.

Daniel Abou-Ras, Thomas Kirchartz, Uwe Rau, ed. "Advanced Characterization Techniques for Thin Film Solar Cells", 2011, Wiley, ISBN: 978-3-527-41003-3.

Mapa IV - Segurança e Política Agroalimentar

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Segurança e Política Agroalimentar

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Food Security and Policy

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria Fernanda Guedes Pessoa: T - 28; TP - 28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final da presente Unidade Curricular pretende-se que o estudante tenha adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

Compreender a importância da Segurança Alimentar numa Política Global ("do prado ao prato") na conceção, gestão e controlo da qualidade dos produtos alimentares, em que o Consumidor é o destino final na cadeia de produção e transformação dos produtos;

Ser capaz de: a). assegurar a comunicação de riscos com rigor e independência; b). integrar as competências associadas à política dos consumidores como a nutrição, segurança alimentar, saúde, informação e educação; Conhecer a principal legislação que rege os princípios e normas gerais da Segurança Alimentar, bem como os sistemas de gestão de qualidade e Segurança Agroindustrial, que estão na base da Certificação dos produtos a serem disponibilizados em cada país, cumprindo os requisitos de controlo de Qualidade e assegurando a confiança do Consumidor e do fabricante.

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and powers to understand the importance of Food Security in a Global Policy ("from farm to table") in the design, management and control of food quality, where the Consumer is the destination in the chain of production and processing of products. The student will be able to: a). ensure the communication of risks with rigor and independence; b). integrate consumer policy competencies such as nutrition, food security, health, information and education.

The student will know the main legislation that governs the general principles and norms of Food Safety, as well as the quality management and Agrofood Security systems, which are the basis of the Certification of the products to be made available in each country, fulfilling the requirements of Quality control and ensuring the confidence of the Consumer and the manufacturer.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Principais marcos da Segurança Alimentar na União Europeia ao longo das décadas: anos 50 à atualidade. Doenças históricas associadas à alimentação. Qualidade e Segurança alimentar: conceitos. Segurança e Política Agroalimentar: Codex Alimentarius, Livro Verde, Livro Branco, Princípio da Precaução. Princípios e normas gerais da Segurança alimentar (Regulamento (CE) nº178/02). Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e respetivas Agências nac. de monitorização, controlo, inspeção sanitária. Pacote higiene: Regulamento (CE) nº852/04,

Regulamento (CE) n.º 853/04, subsequentes alterações regulamentares. Rastreabilidade: Conceito, tipos. Perigos: físicos, químicos, biológicos, nutricionais. Avaliação de Risco: conceito, componentes. Matriz de avaliação de Risco. HACCP: Conceito, princípios. Sistemas de Gestão de Qualidade: ISO(9001:2008/2015). Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar: FSSC 22000; SQFI, BRC, IFS. Certificação das mat-primas/produtos: IGP, DOP, ETG, DOC. Conclusões.

4.4.5. Syllabus:

The main milestones of Food Security in the European Union over the decades: 1950s to the present. Historical diseases associated with food. Quality and food safety: concepts. Food Safety and Policy: Codex Alimentarius, the

Green Paper, the White Paper, the Principle of caution. General principles and standards of Food Safety (Regulation (EC) N.178/02). European Food Safety Authority and its national monitoring, control and sanitary inspection agencies. Hygiene package: Regulation (EC) N.852/04, Regulation (EC) N.853/04, subsequent regulatory changes. Traceability: Concept, types. Types of Hazards: physical, chemical, biological, nutritional. Risk Assessment: concept and components. Risk Assessment Matrix. HACCP: Concept and principles. Quality Management Systems: ISO (9001:2008/2015) standards. Food Security Management Systems: FSSC 22000; SQFI, BRC, IFS. Certification of raw materials and products: PGI, PDO, TSG, CDO. Conclusions.

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

Os conteúdos programáticos desta UC serão apresentados e trabalhados no sentido de o aluno conhecer a grande importância de uma Política centrada na rastreabilidade (da produção primária à prateleira do Consumidor) a fim de garantir a segurança máxima do Consumidor, quer para produtos internos à União Europeia, quer para importados e ainda aos exportados para fora da União Europeia. Os conteúdos programáticos das aulas (T e TP) darão, assim, ao aluno a capacidade de: a). avaliar a complexidade e importância de uma política desta natureza; b). identificar, os perigos e saber analisar as componentes de uma avaliação de risco; c). criar soluções, avaliar opiniões e tomar decisões de acordo com normas e legislação vigente, garantindo padrões de qualidade e segurança das indústrias transformadoras, dos produtores e do Consumidor e ainda o bem estar animal. Darão também a possibilidade ao aluno de conseguir aplicar os conceitos no estudo de casos relacionados com o sector Agro-alimentar.

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

The syllabus of this Course will be presented and worked out towards so that the student knows the great importance of a policy focused on traceability (from primary production to the shelf for the Consumer) in order to guarantee the maximum safety of the Consumer, either for products internal to the European Union, both for imports and those exported outside the European Union. The contents of the classes (T and TP) will give the student the ability to: a). assess the complexity and importance of such a policy; b). to identify, the hazards and know how to analyze the components of a risk assessment; c). create solutions, evaluate opinions and make decisions in accordance with norms and current legislation, guaranteeing quality and safety standards of manufacturing, producers and consumers and animal welfare. They will also enable the student to apply the concepts in the study of cases related to the Agro-food sector.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas (T) realizadas em sala com data-show e/ou por e-learning (recurso a Moodle). Aulas Teórico-práticas (TP) pela análise e interpretação de casos de estudo e resolução de exercícios. Avaliação contínua, baseada na T e TP. Classificação final (CF)=60%T+40%TP. A aprovação com nota mínima de 9,5 (escala de 20 valores) em cada componente (T e TP). Haverá exame para os que não obtiverem aprovação na avaliação contínua: $CF=0,6*nota_{exame}+0,4TP$. Aprovação com nota mínima de 9,5 (escala 20 valores).*

Projetos e trabalhos - Exercícios iniciados nas aulas teórico-práticas, de pesquisa sobre os assuntos a abordar e ainda de preparação de relatórios dos trabalhos desenvolvidos. Haverá acesso a toda a bibliografia sobre os assuntos e a todos os materiais necessários à execução dos trabalhos solicitados. Complementa-se a formação com atenção personalizada (aulas tutoriais), para esclarecer dúvidas e orientar o aluno na aprendizagem.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Lectures (T) performed in a classroom with data-show and / or e-learning (by Moodle). Theoretical-practical (TP) - analysis and interpretation of case studies and problem solving. Continuous assessment, based on the T and TP. Final standings (CF) = 60% T + 40% TP. Approval with a minimum grade of 9.5 (scale of 20 values) for each component (T and TP). There will be an examination for those not approved for continuous assessment: $CF = 0.6*exam + 0.4*TP$. Approval with a minimum score of 9.5 (range 20 values).*

Projects and assignments - exercises began in practical classes, on line surveys based on the issues to be addressed and further preparation of reports of work performed. There will be access to all the literature on the subjects and all materials required to perform the work required. Complements to training with personal attention (tutorial classes), to answer questions and guide the student in learning.

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

A utilização das metodologias expositiva e descritiva está prevista quando o objetivo é proporcionar bases teóricas, conceptuais ou de princípio, normalmente com carácter mais ou menos elementar ou introdutório. A avaliação do entendimento dos conceitos é conseguida com recurso ao método interrogativo. O desenvolvimento de conhecimentos/competências e da capacidade de aprendizagem será efetuado através da realização de pequenos trabalhos ou exercícios em sala de aula.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The use of descriptive and expository methodologies is planned when the aim is to provide theoretical and conceptual bases, usually on more or less elementary or introductory subjects. The evaluation of understanding is achieved using the interrogative method. Further development of knowledge and skills will be carried through small projects or through exercises in the classroom.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*BRC (2015). Norma Global Segurança Alimentar. BRC Global Standards.p128.
FAO/WHO (2011). Codex Alimentarius Commission: Procedural Manual(20th Edition). Rome:World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
FAO/WHO (2011). FAO/WHO guide for application of risk analysis principles and procedures during food safety emergencies. FAO/WHO, p56.
FSSC 22000. Food Safety System Certification 22000. Foundation for Food Safety Certification, p6.
HACCP Europa Public (2012). HACCP Implementation in Food Manufacturing a Practical Guide. HACCP Europa Publications,p111.
IFS Management GmbH (2014). IFS Food- Standard for auditing quality and food safety of food product, p154.
NP EN ISO 22000:2005. Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar – Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar. IPQ (Ed.).Caparica, p44
Reg(CE)nº178/2002. JOCE, L 31:1-24, 1.2.02.
Reg(CE)nº852/2004. JOCE, L226: 3-21, 25.6.04.
Reg(CE)n.º853/2004. JOUE, L226: 22-82, 25.6.04.*

Mapa IV - Introdução aos Micro-Sistemas Eletrónicos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Introdução aos Micro-Sistemas Eletrónicos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introduction to Electronic Micro-Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CE

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 14; PL - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

João Pedro Abreu de Oliveira: T - 14

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Luis Bica Oliveira: PL - 28

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

*Pretende-se que o estudante, no final desta unidade curricular, adquira competências para utilização de sistemas e microsistemas eletrónicos em hardware e software, para aplicações de sensorização e atuação inteligentes, multimédia, designadamente no domínio da internet das coisas (IoT).
- Conhecer as arquiteturas de sistemas eletrónicos e micro-sistemas integrados e respetivos blocos constituintes de alto nível*

- Conhecer e analisar as principais características de sistemas reconfiguráveis existentes
- Utilizar ferramentas de software para simulação de sistema em alto nível e projeto
- Saber especificar um sistema IoT, identificando os seus diversos blocos constituintes assim como todas as interligações necessárias
- Implementar e testar soluções híbridas software e hardware, recorrendo, nomeadamente a plataformas reconfiguráveis
- Relacionar informação diversa, focando-se na execução do projeto e resolução dos problemas de dimensionamento e implementação.

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

This course aims to reinforce an advanced knowledge in analysis and design of electronics systems and micro-systems for smart sensors and actuators nodes, covering both hardware and software components. This knowledge has to cover not only classical approaches but also has to include more recent and state-of-the-art configurations, demanding original and critical thinking, namely on smart sensing and actuating which is the modern basis of the internet of things (IoT).

- The student acquires the knowledge on modern reconfigurable electronic systems and their internal constitutions
- The student acquires skill and capacity of cross evaluating information coming from different sources.
- The student will also have to develop skills to work with the available circuit design frameworks, mathematical software and market consulting of available SOC and ICs.
- The students will develop the skill to solve problems and to address a complete project design.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- Introdução aos sistemas e micro-sistemas eletrónicos: objetivos, aplicações e especificações; arquiteturas; a internet das coisas (IoT).
- Sinais e processamento de sinais: tipos de sinais e principais funções de processamento, analógico versus digital.
- Ferramentas de projeto: simulação, plataformas de desenvolvimento e IDE.
- Módulos de processamento digital: processadores e microcontroladores, plataformas de lógica programável;
- Módulos de processamento analógico e de modo misto: conversor analógico-digital e digital-analógico; amplificadores e filtros programáveis.
- Sensores e atuadores: caracterização e sua integração nos sistemas eletrónicos - princípios de Gestão de potência e energia - Comunicações em IoT
- Projeto híbrido software-hardware de um sistema de sensorização e atuação inteligente.

4.4.5. Syllabus:

- Introduction to electronic systems and micro-systems: objectives, applications and specifications; architectures; the internet of things (IoT).
- Signals and signal processing: signal types and main processing functions, analog versus digital.
- Design tools: simulation, development platforms and IDE
- Digital processing modules: processors and microcontrollers, programmable logic platforms;
- Analog and mixed-mode processing modules: analog-to-digital and digital-to-analog converter; amplifiers and programmable filters.
- Sensors and actuators: characterization and their integration into electronic systems
- Power and energy management: optimization of energy use in autonomous electronic systems; characterization of batteries and their charging
- Communications: between integrated circuits and long-distance radio
- Hybrid software-hardware design of a smart sensing and actuation system.

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

O programa endereça todos os principais aspetos dos sistemas e micro-sistemas eletrónicos em hardware e software, para aplicações de sensorização e atuação inteligente de última geração cobrindo todos os itens traçados nos objetivos iniciais. Os primeiros tópicos permitem fornecer ao estudante uma visão sobre os sistemas integrados assim como apresentam as ferramentas de CAD utilizadas. Os restantes tópicos centram-se em cada bloco, hardware e software, constituintes dos sistemas eletrónicos estudados. Por fim, a existência de um projeto global permite que o estudante aplique todos os conhecimentos e aptidões adquiridos, desenvolvendo assim as competências necessárias para o projeto de sistemas reconfiguráveis. Em complemento, a utilização de plataforma "Programmable System on Chip" (PSoC) acelera o desenvolvimento e teste de sistemas híbridos software e hardware tornando a aprendizagem mais eficaz.

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

The program addresses all major aspects of electronic systems and micro-systems in hardware and software used in state-of-the-art smart sensing and actuation applications covering all items outlined in the initial objectives. The first topics provide the student with a global view of the system and integrated micro-system as well as CAD tools, namely spice simulator, printed circuit board design software, among others. The remaining topics focus on each of the blocks, hardware and software, that forms the studied electronic systems. Finally, the existence of a global project allows the student to apply all the acquired knowledge and skills, thus developing the necessary skills to design reconfigurable systems for smart sensing and acting. In addition, the use of "Programmable System on Chip" (PSoC) platform enables and accelerates the development and testing of hybrid software and hardware systems, which makes learning much more effective.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria é exposta nas aulas teóricas com perfil de sessão de trabalho, promovendo-se a participação dos estudantes através da análise e discussão de casos reais, em cada tópico. A exposição em si é suportada em plataforma multimédia que permite a visualização das folhas que vão sendo manuscritas, sincronização com slides, animações, acesso em tempo real à ferramenta de simulação, com objetivo de manter elevados índices de atenção. Em total articulação com as aulas teóricas, as aulas práticas são utilizadas para a experimentação em laboratório dos conceitos teóricos expostos, nomeadamente, a configuração e caracterização experimental de uma plataforma reconfigurável do tipo “Programmable System on Chip” (PSoC). Adicionalmente, estas aulas são utilizadas para a realização do projeto global de um nó de IoT. A avaliação do estudante é suportada em 3 fichas de problemas para resolução individual, 2 laboratórios de experimentação e 1 projeto global realizado em grupo de dois elementos.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The exposition of the topics is done in theoretical classes, promoting the active participation of the students through the analysis and discussion of real cases. The explanation is supported in written information using a multimedia setup, with synchronized slides, multimedia components, in a dynamic way to achieve high degree of the student attention.

In total articulation with the theoretical classes, the practical classes are used for the laboratory experimentation of the theoretical concepts exposed, namely, the configuration and experimental characterization of a reconfigurable platform of the "Programmable System on Chip" (PSoC) type. In addition, these classes are used to carry out the overall design project of a digital transceiver. The student's assessment is supported on 3 problem solving individual assignments, 2 experimentation labs and 1 global project (to be executed in group of two elements).

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

Em alinhamento com os objetivos de aprendizagem da UC, a metodologia de ensino adotada promove o empenhamento ativo do estudante na experimentação laboratorial e na elaboração de um projeto global de um sistema eletrónico de sensorização a atuação. O estudante é incentivado para trabalhar com informação diversa e correlacioná-la por forma a tomar as melhores decisões ao longo da execução do projeto e experimentação em laboratório. De forma mais concreta, verifica-se que a metodologia de ensino:

- *Ao promover componentes de experimentação e de projeto, contribui para dotar o estudante das competências necessárias à implementação de sistemas e micro-sistemas eletrónicos*
- *Inclui a apresentação e a discussão de diversos casos de estudo, dando-se ênfase aos processos de inovação, dimensionamento e implementação*
- *Inclui a elaboração de fichas individuais o que permite treinar e reforçar a componente analítica do estudante.*
- *Inclui a experimentação quer de hardware quer de software relacionada com sistemas eletrónicas de sensorização e atuação, desenvolvendo-se aptidões ao nível da programação de hardware, análise e apresentação de resultados*
- *Ao promover a utilização de ferramentas CAD, nomeadamente spice e outros utensílios de cálculo científico, o estudante desenvolve aptidões para a utilização de software especializado em banda base.*

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In alignment with the course learning objectives, the adopted teaching methodology promotes the active commitment of the student by exposing him to laboratory experimentations and to the design of a global project of an electronic sensing and actuation system. The student is forced to work with diverse information and correlate it in order to make the best decisions throughout the execution of the project and experiment in the laboratory. More precisely it is verified that the teaching methodology:

- *By promoting experimental and design components, it contributes to equip students with the necessary skills to implement electronic systems and micro-systems*
- *Includes the presentation and discussion of several case studies, emphasizing the processes of innovation, dimensioning and implementation*
- *It includes the elaboration of individual assignments which allows to train and reinforce the analytical component of the student. - Includes experimentation of both hardware and software related to an electronic sensing and actuation system, developing skills in hardware programming, analysis and presentation of results*
- *By promoting the use of CAD tools, namely spice and other scientific calculation tools, students develop skills in the use of specialized software for baseband applications.*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- A. Hambley, “Electrical Engineering: Principles & Applications, 7th Edition”, Pearson, 2018
- D. Serpanos, M. Wolf, “Internet-of-Things (IoT) Systems”, Springer International Publishing, 2018
- C. BellMicro, “Python for the Internet of Things”, Apress, 2017
- J. Khan, M. Yuce, “Internet of Things (IoT): Systems and Applications”, CRC press, 2019

Mapa IV - Planeamento e Controlo da Produção

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Controlo da Produção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Production Planning and Control

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T - 28; PL - 56

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Alexandra Maria Baptista Ramos Tenera: T - 28; PL - 56; OT - 6

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Radu Godina: PL - 28

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

No final da lecionação da disciplina de Planeamento e Controlo da Produção os estudantes devem apresentar competências e capacidades que lhes permitam:

O1: Compreender a importância da gestão da produção e das operações nas organizações O2: Identificar, caracterizar e enquadrar diversos ambientes produtivos

O3: Determinar custos produtivos e dimensionar capacidades produtivas O4: Estabelecer planos agregados e planos diretores de produção

O5: Definir necessidades de materiais e de recursos

O6: Proceder à programação de operações em diversos ambientes produtivos (ERP, JIT/Lean, TOC)

CO: Complementarmente às competências técnicas específicas da disciplina, procura-se desenvolver no estudante capacidades de trabalho em grupo e de liderança, facilidade de diálogo e comunicação

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

In the end of this course the students must have competencies and expertise on:

O1: Understand the importance of the production and operations management in the organizations; O2: Identify and characterize several production environments;

O3: Characterize main production costs and production capacities; O4: Establish aggregate plans and master production plans;

O5: Define materials and resources needs according to the MRP logic;

O6: Schedule operations in different production systems (ERP, JIT/Lean, TOC).

CO: In addition to the specific technical competences of the subject, students are expected to develop group work and leadership skills, dialogue and communication capabilities.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1.Planeamento Agregado e Plano Diretor de Produção

•Hierarquia do planeamento da produção

•Custo associados às estratégias de planeamento

•Planeamento Agregado

•Plano Diretor da Produção

•Programação linear no planeamento da produção

2.MRP II (Planeamento dos Recursos de Produção)

•Âmbito e benefícios

•Estrutura do produto (BOM)

•Lógica MRP

•Análise das necessidades de capacidade (CRP)

•Ajustamentos de capacidade em ciclo fechado

3.Programação e Sequenciamento

•Algoritmos de afectação: húngaro e transportes

- Regras estáticas de sequenciamento e Avaliação de programas de trabalho
- Algoritmo de Jonhson em $n/2$ e $n/3$
- 4.Sistemas Lean /JIT
- Conceitos e ferramentas Lean
- Principais componentes JIT
- Condições de aplicabilidade e implicações operacionais
- Caracterização de sistemas Kanbans
- Dimensionamento de contentores
- Programação da produção em JIT
- 5.Teoria das Restrições (TOC)
- Conceitos e princípios fundamentais
- Caracterização e análise de sistemas
- Programação da produção em TOC

4.4.5. Syllabus:

- 1.Medium Range Production Planning
 - Production plans hierarchical approach;
 - Production planning strategies associated costs
 - Aggregate planning;
 - Developing a master production schedule
 - Linear programming in production planning.
- 2.Material Requirements and Manufacturing Resource Planning
 - Scope and benefits;
 - Bill of Materials file and its use;
 - Basic MRP logic;
 - Capacity requirements planning (CRP);
 - Closed loop approach.
- 3.Sequencing and Scheduling
 - Assignments methods: Hungarian method and transportation model;
 - Priority rules and plan evaluation;
 - Johnson method for $n/2$ e $n/3$.
- 4.Lean and Just-in-Time (JIT) Systems
 - Main concepts and tools for Lean production systems;
 - Fundamental components of JIT;
 - Applicability, conditions and operational implications;
 - Kanban's systems characterization;
 - Scheduling JIT systems with capacity constraints
- 5.Theory of Constraints (TOC)
 - Principles and concepts;
 - System analysis with TOC POOGI logic.
 - Scheduling in TOC with capacity constraints

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

No capítulo 1 é introduzida a hierarquia do planeamento clássico (O1) e apresentadas e debatidas práticas clássicas de planeamento (O2) e sua otimização em horizontes de planeamento de médio prazo (O3, O4).

Nos capítulos 2 e 3 são introduzidas lógicas clássicas ERP de planeamento de recursos produtivos (O5) bem como algoritmos básicos de programação e sequenciamento de operações em chão de fábrica e sua avaliação (O6)

Nos capítulos 4 e 5 são introduzidos os conceitos e práticas fundamentais mais recentes JIT/Lean (O6) bem como da teoria das restrições (O6).

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

In Chapter 1 the classic planning hierarchy is introduced (O1), presented as well as classical planning practices (O2) and medium-term plans optimization (O3, O4).

In Chapters 2 and 3 classical resource planning are introduced as well as ERP systems (O5) and key algorithms for shop-floor operations assignment and sequencing (O6).

In chapters 4 and 5 JIT/Lean fundamental concepts and practices are introduced (O6) followed by other recent productive management approach, the theory of constraints (O6).

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas procede-se à exposição oral das matérias e apresentam-se exemplos de aplicação das matérias e alguns vídeos ilustrativos, estimulando-se a participação e discussão de pressupostos e situações.

Nas aulas práticas é feita a discussão de casos de estudo e a resolução de exercícios de aplicação da matéria com recurso a aplicações informática de suporte abordada na aula teórica bem como, simulação por jogos de diferentes sistemas produtivos.

Para desenvolvimento de competências e capacidades de trabalho em equipa, os estudantes têm de realizar, pelo menos um trabalho de grupo (TG) apresentado e discutido em sala de aula.

Os elementos de avaliação da unidade curricular são:

TI (Avaliação Individual): Teste a meio (T1) e no final do semestre (T2) se $T1, T2 > 7$ e $(T1+T2)/2 > 9$ ou Exame (EX)
TG (Avaliação Grupal): utilizada para a obtenção da frequência (obtida se $TG > 9$)
NOTA FINAL = 0.4 TG + 0.6 TI

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In theoretical classes course concepts and models are explained, discussed and exemplified including in some cases the use of video projections, stimulating the student participation during the lectures. In practical classes, exercises and case studies are analyzed and discussed. To develop and improve other competences and capacities, game simulations are sometimes used in classes. Computer classes are also administrated for case analysis using mainly spreadsheets and software applications available.

Team work is also promoted either in theoretical research work or in the analysis of at least one case study (GA). The course grading shall be based on the following:

IA (Individual Assessment): Mid (T1) and End (T2) semester tests if $T1, T2 > 7$ and $(T1+T2)/2 > 9$ or Exam (EX) GA (Group Assessment): is used to decide access to a final course grade (obtained if $TG > 9$).

FINAL GRADE = 0.4 GA + 0.6 EX

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

O ensino da UC está direcionado para a introdução e exploração de diferentes modelos, métodos e práticas no planeamento e controlo da produção, em diferentes filosofias de gestão de sistemas produtivos.

Os exercícios das aulas e todos os exemplos de aplicação seguem uma abordagem baseada em “casos de estudo” cobrindo as diversas temáticas expostas. O material de suporte inclui para além do cálculo tradicional a utilização de diversas ferramentas informáticas gerais e específicas bem como a projeção de vídeos e jogos de simulação.

Os alunos desenvolvem trabalho individual durante a aplicação das matérias e grupal no estudo de casos teóricos e/ou reais previstos na avaliação. Estes trabalhos exigem pesquisa de informação técnica em bases de dados científicas de referência, aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações específicas quer no desenvolvimento de trabalhos de grupo quer no trabalho individual.

Pelo menos um trabalho (em grupo) tem de ser desenvolvido em ambiente real (trabalho de campo) sendo obrigatoriamente apresentado em aula permitindo que os alunos complementem e difundam conhecimentos adicionais bem como desenvolvam novas competências de comunicação, liderança e trabalho em grupo (CO).

O relatório do trabalho será apresentado em forma de “caso de estudo” para que os alunos adquiram treino em estruturação de escrita científica, servindo de preparação para o desenvolvimento da escrita em futuros trabalhos de segundo ciclo.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In this Curricular Unit UC teaching is directed to the introduction and exploitation of different approaches for production planning and control, used in different productive management philosophies.

The training examples used in an approach based on "case studies" covering various topics. Support materials include the use of different general and specific software as well as the projection of videos and simulation games.

Students' progress individual work in the training examples and during case study development. These autonomous efforts are carried out on their own and require technical information search in scientific reference databases, application of knowledge gained in specific situations and in the development of the group works.

At least one group work must be developed in real environment (field work) which includes oral communication to the whole class. This allows students to complement and spread additional knowledge, as well as the development of communication skills, leadership and teamwork (CO). The report is delivered in the form of a “case study”, to give students preparation into the scientific writing, serving as groundwork for future writings to be developed in the second cycle of their master degree

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Stevenson, W. (2017). *Operations Management*. Irwin / McGraw-Hill Education
- Heizer, J. & Render, B. (2016). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson Prentice Hall
- Krajewski, L.; Ritzman, L. & Malhotra, M. (2009). *Operations Management* (9th). Pearson Prentice Hall.
- Chase, R.; Aquilano, N. & Jacobs, F. (2010). *Operations and Supply Chain Management* (13th ed.). Irwin / McGraw-Hill.
- Pinedo, M. (2012). *Operations Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems*. Irwin / McGraw-Hill.
- Cox III, J. & Schleier, J. (2010). *Theory of Constraints Handbook*. McGraw-Hill.
- Wilson, L. (2009). *How to Implement Lean Manufacturing*. McGraw-Hill.
- Teachers Course Materials (Slides, Class Protocols, Excel Data Sheets)- Unpublished Materials

Mapa IV - Engenharia Económica

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Engenharia Económica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Economic Engineering

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Helena Maria Lourenço Carvalho Remígio - TP:56

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Pedro Emanuel Botelho Espadinha da Cruz – TP: 28

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

Espera-se que, no final desta Unidade Curricular, os alunos sejam capazes de:

OA1- Entender os conceitos básicos da matemática financeira e sua aplicação nas decisões de investimento; OA2- Aplicar as metodologias de análise custo/benefício;

OA3- Utilizar métodos de avaliação financeira em decisões de engenharia relacionadas com a elaboração, planeamento e implementação de projetos;

OA4- Analisar dados relacionados com as receitas e os custos gerados no âmbito de um projeto com vista ao processo de tomada de decisão que justifique ou rejeite projetos alternativos numa base económica.

**OA-Objetivos de Aprendizagem.*

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

It is expected that, at the end of this UC, students are able to:

LO1- Understanding the basic concepts of mathematics of finance and its application in investment decisions; LO2- Applying the methodologies of cost/benefit analysis;

LO3- Using methods of financial evaluation in engineering decisions related to designing, planning and implementation of projects;

LO4- Analyzing cost/revenue data and carry out decision making process to justify or reject alternative projects on an economic basis.

**LO-Learning Objectives.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

I - Introdução e Matemática Financeira

1.1-Valor temporal do dinheiro

1.2-Capitalização e atualização

1.3-Equações de capitalização

1.4-Taxas de juro e equivalência de taxas

1.5-Equivalência de capitais

1.6-Taxa anual efetiva (TAE) e taxa anual efetiva global (TAEG)

1.7-Rendas e reembolso de empréstimos

1.8-Locação financeira

II: A Engenharia Económica e o Processo de Tomada de Decisão.

2.1-O diagrama de Cash Flow

2.2-Gradientes aritméticos e geométricos: definição e dedução

III: Avaliação de Investimentos

3.1-Considerações acerca de investimentos

3.2-Seleção de alternativas de investimento com base no valor presente (VLA), benefício-custo e taxa interna de rentabilidade

3.3-Payback period

3.4-Determinação do rácio B/C

IV: Avaliação de Investimentos em Contextos Particulares

4.1-Influência da inflação

4.2-Depreciação e taxas de depreciação

4.3-Influência dos impostos e da depreciação na comparação entre alternativas de investimento

4.4.5. Syllabus:

I- Introduction and Mathematics of Finance

1.1 Time Value of Money

1.2 Interest factors: compound and discount concepts

1.3 Calculating simple and compound interest

1.4 Interest rates and rates equivalence

1.5 Equivalence of capital

1.6 Annual interest effective rates (TAE and TAEG)

1.7 Rents and loan repayments

1.8 Leasing

II- Engineering economics and the process of taking decision

2.1 Cash flow diagram

2.2 Interest formulas relating present and future values

2.3 Compound and discount factors

2.4 Arithmetic and geometric gradients: definition and formulation

III - Investment Analysis: Selection of Alternatives

3.1 Capital investment considerations

3.2 Selection of investment alternatives based on NPV, cost/benefits analysis and IRR

3.5 Pay-back period

3.6 Cost/benefits analysis.

IV- Evaluation of Investment Alternatives in Particular Contexts

4.1 Inflation rate

4.2 Depreciation and methods of depreciation

4.3 The influence of taxes and depreciation when comparing investment alternatives

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

A coerência entre os conteúdos programáticos e os objetivos de aprendizagem expressa-se do modo seguinte:

- O OA1 está focado na compreensão dos conceitos e dinâmicas da Engenharia Económica, sua utilidade e abrangência, pelo que o CP1 ao fornecer os conceitos básicos da Matemática Financeira contribui para a consecução daquele objetivo;
- O enfoque do OA2 está na compreensão da análise custo/benefício e sua aplicação nas decisões de investimento, pelo que CP2 ao introduzir as noções de cash flow, valor presente e valor futuro concorre para a concretização daquele objetivo;
- O OA3 pretende preparar os alunos para a utilização de métodos de avaliação financeira em decisões de investimento, pelo que o CP3 ao abordar o VAL, a TIR e o Pay-back fornece a abordagem à realização do objetivo;
- O OA4 pretende dotar os alunos dos conhecimentos necessários à rejeição ou aceitação de investimentos alternativos. O CP4 fornece as competências técnicas e analíticas ao objetivo visado.

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

The consistency among syllabus and learning goals can be displayed as follows:

- LO1 focuses on understanding basic concepts on Engineering Economics, its usefulness and scope. By the CP1, when examining the basic concepts on mathematics of financials contribute to the achievement of this goal;
- LO2 aims to provide understanding of cost/benefit analysis and its application in investment decisions. CP2 introducing the financial notions such as cash-flow, net present value (NPV) and future value (FV) reaches this objective;
- LO3 aims to prepare students for applying financial evaluation methods in investment decisions. CP3 approaching investment evaluation methods such as NPV, IRR and pay-back achieves this objective;
- LO4 aims to provide students with necessary skills to justify or reject alternative investments. CP4 provides students with technical and analytical skills to the achievement of that goal.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Com vista a facilitar o desenvolvimento das competências, esta UC faz uso de abordagens pedagógicas diferenciadas.

- Expositiva nas aulas teóricas;
- Realização de exercícios da sebenta;
- Exercícios de testes de anos anteriores;
- Estudos de caso.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

In order to facilitate the development of competencies, this course use different pedagogical approaches.

- Lectures;
- Exercises from Sebenta;

- Exercises/exams from previous years;
- Case studies.

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

A metodologia de ensino estabelecida para esta unidade curricular permite que os objetivos de aprendizagem definidos sejam atingidos. Nas aulas teóricas são abordados os conceitos, fundamentos e princípios da matemática financeira e da análise de investimentos. Através da resolução de exercícios da sebenta, fichas e estudos de caso, os alunos têm a oportunidade, de forma contínua, de perceber os conceitos de cálculo financeiro e a sua aplicação em situações da vida real bem como de adquirirem as competências analíticas e técnicas para desenvolverem uma análise de investimentos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Teaching methodology allows that defined learning objectives are achieved. Theoretical approach includes concepts, foundations and principles of mathematic financials and investment analysis. Exercises from sebenta or other material provided during classes and case studies help students to understand the concepts of mathematic financials and its application in real life situations and acquire analytical skills and techniques to develop an investment analysis.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Azevedo, R. e Nicolau, I., "Elementos de Cálculo Financeiro", Rei dos Livros, Lisboa, 1983.
 Blank, L. T. e Tarquin, A. J., "Engineering Economy", McGraw-Hill Editions-Industrial Engineering Series, Singapore, 1998.
 Fernandes, L.S., "Noções Fundamentais de Cálculo Financeiro", Imprensa Nacional- Casa da Moeda, E.P., Lisboa, 1985.
 Nabais, C. F., "Cálculo Financeiro", 1ª Edição, Editorial Presença, Lisboa, 1989.
 Oliveira, J. N., "Engenharia Económica: uma abordagem às decisões de investimento", Editora McGraw-Hill do Brasil Lda., S. Paulo, 1982.
 Sullivan, W. G., Elin M. W. and James T. L. (2006). Engineering Economy, 13ª Edição. New Jersey: Pearson Prentice Hall, Inc.
 White, J., Agee, M:H: e Case, K:E., "Principles of Engineering Economics Analysis", Editions J. Wiley & Sons, New York, 1989
 Matias, R. (2018) Cálculo Financeiro - Teoria e Prática. 6aEdição. Lisboa: Escolar Editora.

Mapa IV - Economia

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Economia

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Economics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CHS

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 28; O:9

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral - TP:28; O:9

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular tem como objetivo familiarizar os alunos com os principais problemas estudados pela Teoria Económica. Pretende-se que os alunos tenham uma compreensão básica dos mecanismos de funcionamento do sistema económico tanto a nível micro (comportamento individual dos consumidores e das empresas, funcionamento dos mercados) como a nível macroeconómico (agregados macro e política económica). Em termos gerais, espera-se que os alunos dominem conceitos básicos de microeconomia e macroeconomia e aprendam a analisar novas situações de uma maneira formal, com base em modelos simplificados da realidade, desenvolvendo o seu raciocínio lógico.

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

To have a basic understanding of the problems addressed by Economic Theory, both at the microeconomics (consumer and firm behavior, market mechanisms) and the macroeconomics level (macroeconomics variables and economic policy). In general terms, it is expected that students learn basic microeconomic and macroeconomic concepts and learn how to analyze problems that are new to them in a formal way, based on (economic) models, developing their logic reasoning skills.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos fundamentais em Economia: escassez e escolha. Noções de Fronteira de Possibilidades de Produção e Custo de Oportunidade*
2. *Determinantes da Procura de um bem. Função Procura e Curva da Procura.*
3. *Determinantes da Oferta de um bem. Função Oferta e Curva da Oferta.*
4. *Equilíbrio de Mercado. Noções de excedente do consumidor e do produtor.*
5. *Elasticidade da procura e da oferta.*
6. *A intervenção do Estado nos mercados: Impostos, subsídios, controlo de preços.*
7. *Função Produção e Curvas de Custos.*
8. *O modelo de concorrência perfeita. Equilíbrio de curto e longo prazo.*
9. *Equilíbrio de mercado e eficiência. As principais falhas de mercado. Bens públicos. Externalidades.*
10. *Teoria do monopólio. Efeitos sobre o bem-estar*
11. *Introdução à Macroeconomia: Contabilidade Nacional.*
12. *O modelo keynesiano simples de determinação do rendimento de uma economia.*
13. *Inflação.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Fundamental concepts in economics: scarcity and choice. Production possibilities frontier and opportunity cost.*
2. & 3. *Supply function and demand function.*
4. *Market equilibrium. Consumer and producer surplus.*
5. *Demand and supply elasticity.*
6. *Public intervention: Taxes and subsidies, price ceilings and price floors.*
7. *Production function and cost functions: total cost, average cost and marginal cost.*
8. *The perfect competition case. Short and long and run equilibria.*
9. *Market equilibrium and efficiency. Market failures, public goods and externalities.*
10. *Monopoly theory: uniform price and price discrimination. Welfare effects.*
11. *Introduction to macroeconomics. National Accounts.*
12. *The multiplier model.*
13. *Inflation*

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

Na parte microeconómica apresentam-se os componentes de um modelo de funcionamento do mercado (procura, oferta e efeitos da intervenção do Estado), detalhando-se o lado da oferta (função produção e teoria dos custos). São analisados os casos extremos de estrutura de mercado, concorrência perfeita e monopólio, destacando-se as virtudes do mercado concorrencial mas também as suas falhas. Na componente macroeconómica são apresentados conceitos (PIB, PNB, inflação, etc...) e um modelo de funcionamento da economia a nível agregado.

Pretende-se que, ao encontrar o equilíbrio dos modelos propostos no programa, os alunos exercitem o raciocínio lógico (observando como os resultados dependem das hipóteses específicas de cada modelo) e se habituem a resolver novos problemas, fora da sua área de especialização. Naturalmente, a compreensão da resolução de tais modelos, bem como a interpretação dos seus resultados, facilitarão o domínio dos conceitos subjacentes.

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

The microeconomic part of the syllabus presents the components of a model of market behavior (demand, supply and the effects of public intervention), With greater detail on the supply side (production function and cost theory). The polar cases of market structures, perfect competition and monopoly, are analyzed, and the virtues of a competitive market are presented, hand-in-hand with its failures. The macroeconomic part of the syllabus presents concepts (GDP, GNP, inflation, etc...) as well as a model of how the economy works, as a whole.

The focus on solving these models has the purpose of exercising logical reasoning (observing how specific assumptions shape the results of different models) and of making students practice solving problems outside their

areas of comfort. Naturally, understanding how to solve these models, as well as with the interpretation of their results, helps mastering the underlying concepts.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas da UC são de natureza teórico-prática. A matéria teórica é exposta pelo docente, estimulando-se a participação dos estudantes. Recorre-se em seguida à resolução de exercícios de apoio à compreensão dos temas abordados. A avaliação contínua é composta por 2 mini-testes individuais com igual peso na nota, havendo a possibilidade de aprovar à UC por exame.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The content of the course is taught in theoretical classes, during which interaction with students is stimulated. Problem sets with practical exercises to support understanding of the material covered in the theoretical classes are solved to illustrate the theory. The evaluation is made up of two mid-term tests, each with the same weight on the final grade.

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

A metodologia de ensino corresponde à exposição da matéria teórica pelo docente, seguida da resolução de exercícios ilustrativos, sendo de salientar o ênfase que se faz na interpretação dos resultados obtidos. Esta metodologia tem-se mostrado adequada ao objetivo de fornecer uma formação básica em Economia.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodology corresponds to the presentation of the theoretical aspects of the syllabus by the lecturer, followed by problem solving sessions. An emphasis is placed on the interpretation of the results. This methodology has proven itself adequate to provide basic knowledge in Economics.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Mata, José, 2000, Economia da Empresa, F. Calouste Gulbenkian, Lisboa.
Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Microeconomia, 18a Edição, McGraw-Hill.
Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Macroeconomia, 18a Edição, McGraw-Hill.
Frank, Robert, 2003, Microeconomics and Behavior, 5a Edição, McGraw-Hill
Dornbusch, R., S. Fisher e R. Startz, 2004, Macroeconomics, 90 edition, McGraw Hill.*

Mapa IV - Sócio-Economia da Inovação

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sócio-Economia da Inovação

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Socio-Economics of Innovation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CHS

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 28

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Paula Cristina Gonçalves Dias Urze (Responsável e Regente) — TP:28

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimento sobre os processos de inovação nos meios empresariais, e das suas implicações e necessidades económicas e sociais. Procura-se fornecer informação acerca das políticas científicas e tecnológicas a nível regional e nacional, assim como, europeu e de outras regiões mundiais (especialmente, EUA e Japão) e que desenvolvam capacidade de análise de indicadores de inovação científica e tecnológica.

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

The main purpose of this discipline is that students acquire knowledge about the processes of innovation in business environment and their implications, and economic and social needs. This curricular unit provides information about the scientific and technological policies at regional and national levels, as well as Europe and other world regions (especially the US. and Japan) and developing capacity for analysis of indicators of scientific and technological

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à "Sócio-Economia da Inovação"
2. Exemplos de aplicações das novas tecnologias (TIC, nanotecnologias, biotecnologia, novos sistemas energéticos)
3. Apresentação de casos de inovação sócio-económica
4. A empresa e a Inovação sócio-económica
5. Indicadores para a análise do potencial científico e tecnológico (macro, meso e micro)
6. Principais linhas e programas de política científica e tecnológica
7. Contribuição da industrial para o desenvolvimento económico e social
8. O "estado da arte" da investigação tecnológica e industrial

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction to socio-economics of innovation
2. Examples of industrial application of new technologies
3. Presentation of cases of socio-economical innovation
4. The enterprise and the socio-economic innovation
5. Indicators for the analysis of scientific and technological potential (macro, meso and micro)
6. Main lines and programmes of scientific and technological policies
7. Contribution of industrial R&D for the social and economic development
8. The "state of the art" of technological and industrial research

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

Os objetivos definidos para a disciplina constituem a sua de referência a partir da qual estruturámos os tópicos do programa. A unidade curricular incorpora tópicos com os processos de inovação nos meios empresariais e suas implicações, os quais se encontram operacionalizados nos pontos 1, 2, 3 e 4 do programa.

Os pontos 5, 6, 7 e 8 exploram em termos teóricos e práticos temas relacionados com informação acerca das políticas científicas e tecnológicas bem como ao desenvolvimento de análise de indicadores científicos e tecnológicos. Os primeiros pontos do programa procuram introduzir os alunos em conceitos e casos de inovação em socio-economia; os restantes pontos remetem para a componente mais estratégica ligada a políticas e programas de desenvolvimento da atividade científica e tecnológica.

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

The course includes topics related to the process of innovation in business and their implications, which are operationalized in points 1, 2, 3 and 4 of the program.

Items 5, 6, 7 and 8 in exploring theoretical and practical issues related to information about science and technology policies and the development of analysis of scientific and technological indicators. The first points of the program seek to students to concepts and cases of innovation in socio-economics, the remaining points refer to the more strategic component linked to policies and programs for development of scientific and technological activity.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino baseia-se nos seguintes princípios:

1. Trabalho Laboratorial:
Modelação de processos de inovação
Pesquisa de informação sobre políticas de inovação tecnológica
2. Exposição oral por parte do docente;
2.1. Debate com os alunos;
3. Realização de trabalhos de grupo;
3.1. Apresentação e debate dos trabalhos;
4. Avaliação de conhecimento e desempenho individual.
A avaliação contínua implica a realização de um Relatório elaborado sobre um tema escolhido do programa. Assim, na avaliação contínua, além do relatório, deverá ser feita uma ficha de leitura recorrendo a base de dados bon.pt Em resumo:

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching method is based on the following principles:

Laboratory work:

Modelling innovation processes

Search for Information on technological innovation policies

Oral presentation by the teacher

Debate With students 3. Development of group work

3.1. Presentation and discussion of the report

4. Evaluation of knowledge and individual performance

Summing up, the continuous evaluation implies the work presented in a report on a topic from the program

This report must be developed in a group work form of organisation. The individual assessment is made through an article analysis published in the data base b-on.pt.

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

Os conceitos teóricos apresentados no âmbito da UC são alvo de debate em aula e são também referências usadas no desenvolvimento do enquadramento teórico dos trabalhos.

O levantamento de informação científica (base de dados de papers científicos, base de dados estatísticas, sites de projetos nacionais e internacionais) é praticado em aula, sendo proposto aos alunos que fizessem uso de informação pesquisada em função de temas selecionados para desenvolver fichas de leituras de papers (Individuais) e realizar o trabalho final (em grupo).

Os alunos são responsáveis por selecionar um tema no âmbito da disciplina que posteriormente apresentam ao professor no sentido de avaliar a sua viabilidade, desenvolvendo, em seguida, uma estrutura de conteúdos que apresentam em aula (debate sobre os temas) e que permite aferir a sua autonomia em termos de capacidade em alcançar os objetivos propostos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The theoretical concepts presented within the curricular unit are references used in developing the theoretical framework of the reports.

The collection of scientific information (database of scientific papers, database statistics, and national and international websites) is practiced in the class, being offered to the students to make use of researched information according to selected themes to the final report (group).

Students are responsible for selecting a topic within the discipline Who later presents to the teacher in order to assess its feasibility, followed by the development of the content structure for presenting in the classroom (discussion of topics) which allows assessing their autonomy in terms of ability to reach established objectives. Students are responsible for selecting a topic within the discipline Who later presents to the teacher in order to assess its feasibility, followed by the development of the content structure for presenting in the classroom (discussion of topics) which allows assessing their autonomy in terms of ability to reach established objectives.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Godinho, M.M. Inovação em Portugal, FFMS, 2013.

Fagerberg, J., Martin, Ben R. and Andersen, Esben Sloth, Innovation Studies, 2013.

Koschatzky, Knut; Marianne Kulicke, Andrea Zenker (Eds.): Innovation Networks: Concepts and Challenges in the European Perspective. Heidelberg, Physica-Verlag, 2001.

Edquist, Charles (ed.) Systems of Innovations - Technologies, Institutions and Organizations, Pinter Publishers/Cassel Academic, 1997.

Lundvall, Bengt-Ake; Borrás, Susana, The globalising learning economy: Implications for innovation policy, European Commission, Bruxelles, 1997.

Mapa IV - Programa de Introdução à Investigação Científica em Tecnologias Agroindustriais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programa de Introdução à Investigação Científica em Tecnologias Agroindustriais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introductory Program to Scientific Research in Agroindustrial Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAi

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

80

4.4.1.5. Horas de contacto:

OT - 7

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando José Cebola Lidon – OT 7h

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria Manuela Malhado Simões – OT 7h

Maria da Graça Brito – OT 7h

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

Promove-se a participação de estudantes, desde cedo na sua formação, em projetos de investigação científica coordenados por docentes e investigadores da faculdade. Através do programa, o estudante que dele participe deverá ter contacto com práticas de investigação científica e adquirir conhecimento do modo de funcionamento de projetos de investigação. Desenvolverá aptidões de apresentação e explicação de resultados científicos, e competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do projeto em que o estudante esteja envolvido.

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

The program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in research projects developed by academic staff of the faculty. The student will have contact with scientific research environment and gain knowledge of how research projects work. The student will develop skills in presenting and explaining research results, and transferable skills of working in teams, oral and written communication, and independent learning. Depending on the specific project chosen by the student, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills in the project area

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

4.4.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação de estudantes em projetos de investigação. Cada entrada nessa lista deverá apresentar o projeto em que o estudante será enquadrado, um plano de trabalhos sumário, e o orientador científico. O estudante escolhe a participação num dos projetos da lista. Havendo vários estudantes interessados numa mesma participação, cabe ao orientador científico escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho ao longo do semestre, com especial incidência no período entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte, tendo durante esse período orientação tutorial. A avaliação é feita por relatório final das atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação do orientador, de avaliação contínua que este tenha feito do trabalho ao longo do semestre.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of offers, for the participation of students in research projects. Each entry in the list must present the research project in which the student will be integrated, the work plan for the student, and the name of the scientific supervisor. The student chooses one of the offers. If several students choose the same offer, it is up to the supervisor to select one of the students. The student carries out the work plan along the semester, with special incidence in the period between the end of exams and the beginning of the next semester. The

assessment is made by a final report, describing the activities and results obtained. The assessment can be complemented with further information collected by the supervisor during the activities.

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

A existência de uma oferta atualizada de participação em projetos de investigação científica permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades de investigação. Sendo esta oferta sempre, necessariamente, integrada em projetos de investigação em curso na faculdade, sob a coordenação de docentes ou investigadores, projetos esses que envolvem equipas de investigação, é oferecida ao estudante a oportunidade de trabalho em equipa. Do contacto com a equipa de investigação, que durante o período intercalar (entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte) será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de investigação da equipa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas essas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do docente orientador. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The existence of an up-to-date list of offers allows interested students to participate in real research activities carried out by academic staff of the Faculty. Given that the offer must be integrated in ongoing research projects, carried out by teams of researchers, it is guaranteed that the student will work in a team, and necessarily given the opportunity to develop skills of teamwork. From the contact with the research team, which during the intercalary period (between the end of exams and the beginning of the next semester) will be daily or close to daily, the student will get to know scientific research practices of the project. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student in independent learning, with supervision. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.
Depends on the specific project chosen by the student.*

Mapa IV - Programa de Introdução à Prática Profissional em Tecnologias Agroindustriais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Programa de Introdução à Prática Profissional em Tecnologias Agroindustriais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Introductory Program to Professional Practice in Agroindustrial Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TAi

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Semestral / Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

80

4.4.1.5. Horas de contacto:

OT - 7

4.4.1.6. Créditos ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando José Cebola Lidon – OT 7h

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria Manuela Malhado Simões – OT 7h

Maria da Graça Brito – OT 7h

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

Promove-se a participação de estudantes, desde cedo na sua formação académica, em atividades em ambiente empresarial. Através do programa, estudante tomará conhecimento do modo de funcionamento do trabalho em ambiente empresarial na área do curso, respeitando regras básicas como os horários da empresa, cumprimento de tarefas de acordo com ordens recebidas, etc, e tomará contacto com a atividade profissional de graduados com o seu curso. Desenvolverá competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do trabalho que o estudante desenvolve na empresa.

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

The program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in practical activities in nonacademic environment. Through UOPs, the student should get to know the working environment of the company in the area of her degree, respecting the basic rules of the company, and should get to know what is the role in the company of the employees that already have the degree. (S)he is expected to develop transferable skills in working in teams, oral and written communication, and independent learning. Depending on the specific work developed by the student in the company, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills relevant to the placement.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

4.4.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação em projetos em ambiente empresarial. Cada entrada na lista apresenta o nome da empresa, o projeto em que é enquadrado, um plano de trabalhos sumário, o período em que as atividades são desenvolvidas, e os orientadores na empresa e científico. O estudante escolhe um dos projetos da lista. Havendo vários interessados numa mesma participação, cabe ao orientador na empresa escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho com orientação tutorial, no período designado, devendo esse período, em princípio, coincidir com o período entre o final dos exames e o início do semestre seguinte. As atividades podem também ser consideradas como parte de estágios mais alargados (e.g. estágios de Verão). A avaliação é feita por relatório onde o estudante descreve as atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação dos orientadores colhida no decurso do trabalho.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of offers, for the participation of students in projects in nonacademic environment. Each entry in the list has the name of the company, the project in which the student will be integrated, the work plan, the period in which the activities take place, and the names of the supervisor in the company and the scientific supervisor. The student chooses one of the offers. If several choose the same offer, it is up to the supervisor in the company to select the student. The student carries out the work plan with supervision, in the designated period, which in principles is the period between the end of exams and the beginning of the next semester. Projects can also be considered as part of larger internships in a company (e.g. summer internships). The assessment is made by a final report, where the student describes the activities, and can be complemented with information collected by the supervisors during the period.

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

A formação da lista de ofertas selecionadas pela comissão científica do curso permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades em ambiente empresarial. Através dessa seleção, é garantido que as atividades do estudante, supervisionadas pelo orientador, são integradas em equipas na empresa. Do contacto com a equipa e orientador na empresa, que durante o período das atividades será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de trabalho de engenharia da empresa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas estas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do orientador científico. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The offers, selected by the scientific committee, allow interested students to participate in real projects carried out in nonacademic environment. Through the selection process it is guaranteed that the activities of the student will be integrated in teams in the company. From the contact with the team, and with the supervisor in the company, which will be daily or close to daily, the student will get to know the work practices of the company in engineering projects. If the

work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student with independent learning, with supervision from the academic supervisor. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.

Depends on the specific project chosen by the student.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

O 1º Ciclo de Estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" adota uma planificação que considera uma clarificação de conceitos com carácter pragmático, o tempo disponível (aulas presenciais e estudo individual do estudante) e a avaliação de competências adquiridas. Nas diferentes UC os alunos serão apoiados de forma tutorial. No final de cada aula será disponibilizada bibliografia geral e específica no CLIP (plataforma de internet da FCT NOVA). Na componente teórica prevalecerá o ensino expositivo e/ou interrogativo. Nas componentes teórico-prática e prática, predominará o ensino-aprendizagem centrado na demonstração ativa (i.e., centrada no aluno). Cada docente marcará ainda no CLIP horas semanais de atendimento individual de alunos para esclarecimento de dúvidas. No final do curso a aquisição de competências será ainda reforçada com a seriação obrigatória por cada aluno de um "Programa de Introdução à Investigação Científica / Prática Profissional em Tecnologias Agro-Industriais".

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" adopts a planning that considers a pragmatic clarification of concepts, the available time (in-person classes and individual student study) and the evaluation of acquired competences. In the different CUs the students will be supported in a tutorial way. At the end of each class, general and specific bibliography will be available at CLIP (FCT NOVA Internet platform). In the theoretical component will prevail expository and / or interrogative teaching. In theoretical-practical and practical components, teaching-learning will focus on active demonstration (i.e., student-centered). Each teacher will further mark CLIP weekly hours of individual attendance for students' clarification of doubts. At the end of the course competences will be further reinforced with the obligatory qualification by each student of an "Introduction Program to Scientific Research / Professional Practice in Agro-Industrial Technologies".

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:

O 1º Ciclo de Estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" considera que a carga média de trabalho dos alunos em cada UC traduz o somatório dos tempos presenciais, em que existe interação entre o estudante e o professor (aulas teóricas, práticas, de dúvidas, de laboratório, de campo, etc) e não presenciais, nos quais os estudantes realizam trabalho de forma autónoma (estudo individual ou em grupo, preparação de um trabalho escrito, etc). Neste enquadramento cada ECTS corresponde a 28 horas de trabalho efetivo. Acresce que as UC serão lecionadas por docentes com especialização na área científica e pedagógica. Na FCT NOVA, a atividade destes docentes nas UC é anualmente escrutinada (por alunos, Responsáveis pelo Ciclo de Estudos, Departamentos e Conselho Pedagógico) via inquéritos anónimos, disponibilizados no CLIP. Considerando os conteúdos programáticos, os resultados destes inquéritos são utilizados para monitorizar e ajustar a carga de trabalho exigida em cada UC.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:

The 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" considers that the average work of the students in each UC is the sum of presence times, in which there is interaction between the student and the teacher (theoretical classes, practices, doubts, laboratory, field, etc.) and non-presential, in which the students work autonomously (individual or group study, preparation of a written work, etc). In this framework, each ECTS corresponds to 28 hours of actual work. In addition, the CUs will be taught by professors with specialization in the scientific and pedagogical area. At FCT NOVA, the activity of these teachers in the CUs is scrutinized annually (by students, Responsables for the Study Cycle, Departments and Pedagogical Council) via anonymous surveys, made available in CLIP. Considering the programmatic content, the results of these surveys are used to monitor and adjust the workload required in each CU.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

No âmbito do 1º Ciclo de Estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" considera-se que a avaliação deverá ser descritiva (de diagnóstico, verificação e apreciação), para regular o ensino e a aprendizagem, e orientar o percurso académico do aluno. Para garantia de que a avaliação da aprendizagem dos alunos obedece aos objetivos gerais e específicos, considera-se uma avaliação sumativa (com recurso a relatórios de atividades práticas, testes ou exames), para aferir o grau de domínio do aluno em cada área de aprendizagem e outorgar uma qualificação. Paralelamente adota-se uma avaliação formativa (i.e., uma avaliação para as aprendizagens) para verificar se os alunos estão atingindo os objetivos pretendidos e aferir a sua compatibilidade com os resultados efetivamente alcançados. Neste caso criam-se condições para a tomada de decisão e melhoria da qualidade do ensino, informando sobre as ações em desenvolvimento e a eventual necessidade de introdução de processos regulatórios.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

In the scope of the 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" it is considered that the evaluation should be descriptive (of diagnosis, verification and appreciation), to regulate teaching and learning, and to guide the academic course of the student. To ensure that the evaluation of students' learning is in accordance with the general and specific objectives, a summative assessment (using reports of practical activities, tests or exams) is taken to measure the student's level of mastery in each learning area and award a qualification. At the same time, a formative evaluation (i.e., an evaluation for learning) is adopted to verify that students are achieving the desired objectives and to check their compatibility with the results actually achieved. In this case, conditions are created for decision-making and improvement of the quality of education, informing about the actions under development and the possible need to introduce regulatory processes.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

No decurso da docência, as atividades formativas asseguram que o desenvolvimento de competências se vai adequando às características dos alunos, assumindo-se que os resultados da aprendizagem, incidem preferencialmente sobre o dinamismo que estes desenvolvem. Adotando esta perspetiva, no decurso da lecionação das diferentes UC do 1º Ciclo de Estudos em "Tecnologia Agro-Industrial", os alunos serão convidados a participar em fóruns de apresentação e discussão de projetos de I&D, com tecnólogos provenientes de diferentes indústrias do setor alimentar (com os quais existem protocolos institucionais) e que anualmente ocorrem no setor das Agro-indústrias do Departamento de Ciências da Terra entre março e junho. No final do curso, a aquisição de competências será ainda reforçada, em regime de opção, com a integração de todos os alunos numa de duas UC "Programa de Introdução à Investigação Científica ou de Prática Profissional em Tecnologias Agro-Industriais".

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

In the framework of teaching activities, training ensures that the development of skills is appropriate to the characteristics of the students, assuming that the learning outcomes preferentially focus on the dynamism they develop. Following this perspective, during the lecture of the UCs of the 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology", students will be invited to take part in forums for the presentation and discussion of R&D projects, by technologists (with which there are institutional protocols) from different food industries. These invited lectures occur annually in the Agro-Industries sector of the Department of Earth Sciences between March and June. At the end of the course, the acquisition of competences will be further reinforced, under an option regime, with the integration of all students in one of the CU "Introduction Program to Scientific Research or Professional Practice in Agro-Industrial Technologies".

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:

O paradigma educacional definido neste curso de 1º Ciclo de Estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" considera o Processo de Bolonha na sua organização e adaptação pedagógica e curricular. Assim, este curso obedece ao articulado no artigo 10º do Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de março, possuindo 180 ECTS, com uma correspondência de 28 horas de trabalho efetivo do estudante para cada ECTS. Os ECTS atribuídos a cada UC consideram múltiplos de 3, traduzem a experiência adquirida pelos docentes na regência dessas áreas científicas e consideram ainda os objetivos previamente definidos para o ciclo de estudos.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:

The educational paradigm defined in this course of 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" considers the Bologna Process in its organization and pedagogical and curricular adaptation. Accordingly, this course complies with the articulation in article 10 of Decree-Law no. 74/2006, of March 24, having 180 ECTS, with a correspondence of 28 hours of actual student work for each ECTS. The ECTS attributed to each CU consider multiples of 3, reflect the experience acquired by the teachers in the management of these scientific areas and consider the objectives previously defined for the course.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

A organização do 1º Ciclo de Estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" assenta numa organização multidisciplinar e interdepartamental, obedecendo cada UC a um sistema de créditos articulados com as atividades a desenvolver pelos docentes com os estudantes. Este projeto educativo dá ênfase à aprendizagem e envolvimento do estudante na construção das suas competências, atribuindo-se ao docente um papel de apoio e suporte às aprendizagens. O tempo pedagógico (i.e., número de créditos ECTS) é assim organizado com base nas exigências de cada UC e de acordo com as indicações de cada docente envolvido na respetiva lecionação. Adicionalmente, cada proposta dos docentes foi validada pelo Conselho Científico de cada Departamento da FCT NOVA envolvido na lecionação do ciclo de estudos.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

The organization of the 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" is based on a multidisciplinary and interdepartmental organization, obeying each CU to a credit system articulated with the activities to be developed by the teachers with the students. This educational project emphasizes the student's learning and involvement in the construction of their competences, giving to the teacher a role of support for learning. The pedagogical time (i.e., number of ECTS credits) is, thus, considering the requirements of each CU and according to the indications of each teacher involved in the respective lecture. In addition, the Scientific Council of each Department of FCT NOVA validated the proposal of each teacher involved in the course's lecture.

4.7. Observações

4.7. Observações:

Atualmente a FCT NOVA é responsável pela formação de cerca de 8000 estudantes, dos quais cerca de 1400 são estudantes de Pós-graduação (Mestrado e Doutoramento). A maioria fixa a sua atividade profissional na área da conceção e desenvolvimento tecnológico, de matérias-primas e produtos transformados, numa associação próxima com a engenharia de processos e de acordo com uma lógica de utilização eficiente dos recursos energéticos. No âmbito das tecnologias agro-industriais, a FCT NOVA já leciona, assegurando a coordenação pedagógica e científica três cursos de 2º Ciclo ("Tecnologias de Produção e Transformação Agro-Industrial", "Fitotecnologia Nutricional para a Saúde Humana"; "Tecnologias em Agricultura de Precisão") e um do 3º Ciclo ("Tecnologias Agro-Industriais"). A FCT NOVA reúne assim as competências docentes necessárias para assegurar uma organização / planificação de conteúdos científicos (com estruturação em ECTS), e objetivos pragmáticos, para potenciar condições para formar técnicos, com um elevado padrão de empregabilidade, no setor Agro-Industrial.

4.7. Observations:

Currently FCT NOVA is responsible for training about 8000 students, being about 1400 postgraduate students (master's and doctoral). Most of the professional activity is establish in the area of design and technological development, raw materials and processed products, in close association with process engineering and in accordance with a logic of efficient use of energy resources. In the scope of agro-industrial technologies, FCT NOVA already teaches and coordinates, at pedagogical and scientific levels, 3 courses of the 2nd Cycle ("Agro-Industrial Production and Transformation Technologies", "Nutritional Phytotechnology for Human Health"; "Precision Agriculture") and one of the 3rd Cycle (" Agro-Industrial Technologies"). FCT NOVA thus brings together the teaching competencies necessary to ensure the organization / planning of scientific content (with ECTS structuring), and pragmatic objectives, to enhance the conditions for training technicians with a high standard of employability in the Agro-Industrial sector.

5. Corpo Docente

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

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

Fernando José Cebola Lidon

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Vínculo/ Link	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Augusto Manuel Nogueira Gomes Correia	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Engenharia Agronómica/Agronomia Tropical	5	Ficha submetida
José Rafael Marques da Silva	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Eng. Agrícola	5	Ficha submetida
Maria Manuela Abreu da Silva	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Química	5	Ficha submetida
Ana Isabel Faria Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Outro	Não	Biologia Molecular	5	Ficha submetida
Fernando José Cebola Lidon	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Biology / Plant Biochemistry	100	Ficha submetida

João Jorge Ribeiro Soares Gonçalves de Araújo	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Matemática	100	Ficha submetida
Luís Manuel Camarinha de Matos	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Informática	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Assis Loureiro Limão Vieira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Física	100	Ficha submetida
Alexandra de Jesus Branco Ribeiro	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Júlia Fonseca Seixas	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Hugo Manuel Brito Águas	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Eng. de Materiais	100	Ficha submetida
José António Barata de Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
José António de Almeida	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
José Carlos Ribeiro Kullberg	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Geologia / Geologia Estrutural	100	Ficha submetida
José Luís Capelo Martinez	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química Analítica	100	Ficha submetida
Pedro Abílio Duarte de Medeiros	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Informática	100	Ficha submetida
Fernando Henrique da Silva Reboredo	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	BIOLOGIA	100	Ficha submetida
Maria Celeste Rodrigues Jacinto	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Mechanical & Manufacturing Engineering	100	Ficha submetida
Helena Maria Lourenço Carvalho Remigio	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Industrial	100	Ficha submetida
Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Industrial, na especialidade de Sistemas de Gestão	100	Ficha submetida
Alexandra Maria Baptista Ramos Tenera	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Industrial	100	Ficha submetida
Célia Maria Castanheira de Moura da Costa Cabral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Economia	100	Ficha submetida
João Almeida Rosas	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Miguel Murta Pina	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
João Montargil Aires de Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Química / Química Orgânica	100	Ficha submetida

José Luís Câmara Leme	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Epistemologia das Ciências	100	Ficha submetida
João Pedro Abreu de Oliveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Microeletrónica / Eng. Electrotécnica e Comp.	100	Ficha submetida
Luís Augusto Bica Gomes de Oliveira	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Maria da Graça Azevedo de Brito	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Geológica	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Silva Franco Fernandes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Álgebra	100	Ficha submetida
Maria Fernanda Guedes Pessoa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Ciências do Ambiente/ Sistemas Naturais	100	Ficha submetida
Maria Manuela Malhado Simões Ribeiro	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Geologia	100	Ficha submetida
Paula Cristina Urze	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Sociologia Económica e das Organizações	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Geologia (Estratigrafia e Paleobiologia)	100	Ficha submetida
Rogério Salema de Araújo Puga Leal	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Industrial - Sistemas de Gestão	100	Ficha submetida
Sofia Verónica Trindade Barbosa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Geológica	100	Ficha submetida
Ana Vital Morgado Marques Nunes	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Engenharia Química	20	Ficha submetida
Hugo Miguel Baptista Carreira dos Santos	Investigador	Doutor	Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Biochemistry, Proteomics	100	Ficha submetida
Izunildo Fernandes Cabral	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Engenharia Industrial	100	Ficha submetida
Pedro Emanuel Botelho Espadinha da Cruz	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Engenharia Industrial	100	Ficha submetida
Nuno Gonçalo Figueiredo de Freitas Leal	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Outro	Geologia - Especialidade Geoquímica	100	Ficha submetida
Radu Godina	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Nuno Bartolomeu Mendes Godinho de Alvarenga	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia Agro-Industrial	5	Ficha submetida
Ruy Araújo da Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida

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

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

5.4.1.1. Número total de docentes.

44

5.4.1.2. Número total de ETI.

38.45

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).* / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.*

Vínculo com a IES / Link with HEI	% em relação ao total de ETI / % of the total of FTE	
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	88.946684005202	5
Outro	8.4525357607282	5
Investigador de Carreira (Art. 3º, alínea l) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	2.6007802340702	100

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. 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	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	38.45	100

5.4.4. Corpo docente especializado

5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	24	62.418725617685
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE)	0	0
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s) (% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	0	0
% do corpo docente especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% total ETI)		62.418725617685
% do corpo docente doutorado especializado na(s) área(s) fundamental(is) (% docentes especializados)		100

5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)

5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)

Descrição	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers	34.4	89.466840052016

5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.

5.4.6. 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	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	33	85.825747724317 38.45
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 38.45

Pergunta 5.5. e 5.6.

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

Universidade NOVA de Lisboa:

A avaliação de desempenho dos docentes é realizada a partir de um sistema de avaliação que tem como finalidade a avaliação daqueles em função do mérito e a melhoria da Qualidade da atividade prestada, em conformidade com os Estatutos da NOVA. Este sistema encontra-se regulamentado pelo Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes e Alteração do Posicionamento Remuneratório da NOVA e por regulamentação própria da UO. Com base nos resultados dos processos de avaliação, é elaborado um diagnóstico de necessidades de formação, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos docentes.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

Universidade NOVA de Lisboa:

The assessment of the teaching staff performance is carried out through an evaluation system whose purpose is to evaluate them according to their merit and improve the Quality of the activity provided, according to the Statutes of NOVA. The Regulation regulates this system for Teachers' Performance Evaluation and Change of Remuneratory Positioning of NOVA and specific regulations of the OU. Based on the results of the evaluation processes, a diagnosis of training needs is prepared, contributing to the teachers' professional development.

5.6. Observações:

NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA tem identidade e missão dirigidas às áreas de Ciências e de Engenharia. Na sua missão, enquanto instituição universitária que se pretende de referência, inclui-se o desenvolvimento de investigação competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares e a investigação orientada para a resolução de problemas que afetam a sociedade, bem como a oferta de ensino de excelência, fundado em primeiros ciclos de estudo sólidos, veiculado por programas académicos competitivos a nível nacional e internacional, erigindo o mérito como medida essencial da avaliação.

Acresce que o projeto educativo da FCT NOVA tem contemplado não só a criação de novas áreas de estudo de base tecnológica, decorrentes da evolução da economia associada ao desenvolvimento da sociedade, como também a introdução de métodos de ensino e de avaliação conducentes a uma aprendizagem mais eficiente e a uma reestruturação da oferta formativa existente.

É neste enquadramento que se propõe a Licenciatura em TECNOLOGIA AGRO-INDUSTRIAL centrada numa plataforma de docência fundamentada numa interdisciplinaridade que abrange reconhecidas competências dos docentes integrados nos diferentes setores departamentais da FCT NOVA que participam na criação deste curso: Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Departamento de Ciências dos Materiais, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Ciências da Terra, Departamento de Ciências da Vida, Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial, Departamento de Física, Departamento de Informática, Departamento de Matemática e Departamento de Química.

Acresce que a área da Tecnologia Agro-industrial já se encontra firmemente estabelecida no Departamento de Ciências da Terra (DCT). A nível da docência encontra-se atualmente em funcionamento o Programa Doutoral em Tecnologias Agro-industriais (onde 15 doutorandos desenvolvem investigação na área), três cursos de Mestrado ("Tecnologias de Produção e Transformação Agro-industrial", "Tecnologias para a Agricultura de Precisão" – em colaboração com a Universidade de Évora e "Fitotecnologia Nutricional para a Saúde Humana" – em colaboração com a NOVA Medical School) e um curso de estudos de Pós-graduação em "Tecnologias de Produção e Transformação Agro-industrial".

5.6. Observations:

The NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA has identity and mission directed to the areas of Science and Engineering. In its mission, as an university institution that is intended to be a reference, it includes the development of competitive research at an international level, focusing on interdisciplinary areas and research oriented to solving problems affecting society, as well as offering excellent teaching, founded on first solid Cycles of Studies, conveyed by competitive academic programs at national and international level, erecting merit as an essential measure of evaluation.

In addition, the FCT NOVA educational project has included not only the creation of new areas of study based on technology, as a result of the evolution of the economy associated with the development of society, but also the introduction of teaching and assessment methods conducive to learning more efficient and a restructuring of the existing training offer.

It is within this framework that it is proposed the Degree in AGRO-INDUSTRIAL TECHNOLOGY focused on a teaching platform based on interdisciplinary that encompasses recognized competences of the professors integrated in the different departmental sectors of FCT NOVA that participate in the creation of this course: Department of Sciences and Environmental Engineering, Department of Materials Science, Department of Applied Social Sciences, Department of Earth Sciences, Department of Life Sciences, Department of Electrical and Computer Engineering, Department of Mechanical and Industrial Engineering, Department of Physics, Department of Informatics, Department of Mathematics and Department of Chemistry.

In addition, the area of Agro-industrial Technology is already firmly established in the Department of Earth Sciences (DCT). At the teaching level, the Doctoral Program in Agroindustrial Technologies (where 15 doctoral students develop research in the area) is currently in operation, three Master's courses ("Agro-industrial Production and Transformation Technologies", "Technologies for Agriculture Precision" - in collaboration with the University of Évora and "Nutritional Fitotecnologia for Human Health" - in collaboration with the NOVA Medical School) and a postgraduate degree in "Production Technologies and Agro-industrial Transformation".

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à leção do ciclo de estudos.

Enquadrado na FCT NOVA, o ciclo de estudos de 1º Ciclo em "Tecnologia Agro-Industrial" irá envolver um corpo não docente associado a 10 setores departamentais. Neste contexto, este curso irá dispor de um conjunto de técnicos especializados que prestarão todo o apoio necessário a este ciclo de estudos em cada setor departamental, no decurso do lecionamento das UC sob a respetiva responsabilidade. No âmbito do Departamento de Ciências da Terra da FCT NOVA, que assegurará a coordenação deste Ciclo de Estudo prevalecerá o apoio de: dois Técnicos superiores de 2ª Classe, um de apoio ao secretariado (1) e outro aos laboratórios (2) e ainda uma Assistente Técnica (3) que dá apoio à biblioteca.

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

Framed in the FCT NOVA, the 1st Cycle course in "Agro-Industrial Technology" will involve a non-teaching body associated with 10 scientific departments. In this context, this course will have a set of specialized technicians who will provide all necessary support to this Study Cycle in each departmental sector, during the course of lecturing the CU under their respective responsibility. Within the scope of the FCT NOVA Department of Earth Sciences, which will ensure the coordination of this Study Cycle support will be carried out by: two Second Class Technicians, one to support the secretariat (1) and another to the laboratories (2) and a Technical Assistant (3) who provides support to the library.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leção do ciclo de estudos.

No âmbito do Departamento de Ciências da Terra da FCT NOVA, este ciclo de estudos contará com o apoio de:

*Fátima Maria Lopes da Silva, Técnico Superior 2ª Classe
Maria Eduarda Ferreira, Técnico Superior de 2ª Classe
Sandra Pinto Ferreira, Assistente Técnico, 12º ano*

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

Under the Department of Earth Sciences of the FCT NOVA this Study Cycle will be supported by:

*Fátima Maria Lopes da Silva, Higher Technician - 2nd Class
Maria Eduarda Ferreira, Higher Technician - 2nd Class
Sandra Pinto Ferreira, Technical Assistant, 12th grade*

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

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

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

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

7. Instalações e equipamentos

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

Os recursos materiais da Licenciatura em “Tecnologia Agro-Industrial” incluem: Uma biblioteca especializada (Ed. 9, com lotação para 20 leitores); laboratórios de microscopia ótica e eletrônica (Ed. 9, sala 3.33, com capacidade para 35 alunos), de absorção atômica (Ed. 9, sala 8.64, com lotação para 20 alunos), cartografia (Ed. 9, com lotação para 25 alunos), laboratório de topografia, cartografia geotécnica e detecção remota (Ed. 9, sala 3.22, com lotação para 20 alunos), automação eletrotécnica (Ed. 10, sala 2.3, com lotação para 20 alunos), engenharia química, bioquímica e microbiologia (Ed. Departamental, 4 laboratórios, cada com lotação para 20 alunos). Outros recursos de utilização comum na FCT, incluem: salas de aula (81) e de computadores (9), laboratórios de ensino (141) e design e inovação (6), anfiteatros (21), auditórios (4), biblioteca com salas de estudo individual (40) e de grupo (10), posto médico, para além das instalações físicas dos Departamentos intervenientes.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

The resources of the 1º Study Cycle in “Agro-Industrial Technology” include: A specialized library (Ed. 9, with capacity for 20 readers); laboratory of optical and electronic microscopy (Ed. 9, room 3.33, for 35 students), atomic absorption (Ed. 9, room 8.64, for 20 students), cartography (Ed. 9 with capacity for 20 students), laboratory of topography, geotechnical cartography and remote detection (Ed. 9, room 3.22, for 20 students), electrotechnical automation (Ed.10, room 2.3, for 20 students), chemical engineering, biochemistry and microbiology (Departmental Building, 4 laboratories, each with a capacity of 20 students). Other resources commonly used in FCT include: classrooms (81) and computers (9), teaching laboratories (141) and design and innovation (6), amphitheatres (21), auditoriums (4), library with rooms of individual study (40) and group (10), medical post, in addition to the physical facilities of the departments involved.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Principais equipamentos científicos disponíveis para o CE:

- *Instalações piloto – sistemas de demonstração e aplicação eletrotécnica de automatismo, robótica e de energias alternativas;*
- *Biosfera com controlo térmico, de gases, PAR, humidade relativa e luminosidade;*
- *Espectrofotómetros de absorção atômica – chama e câmara de grafite;*
- *Ressonância magnética nuclear - Bruker Avance III 400 e 600;*
- *Microscópios óticos e eletrónico de varrimento com microanálise por EDS;*
- *Equipamentos de laboratório para análises químicas e biológicas (centrifugas, espectrofotómetros, sistemas de eletroforese, sistemas cromatográficos TLC/ HPLC/ CG-FID, sistemas polarigráficos, detetores de fluorescência de material vegetal, espectrómetros de massa MALDI-TOF, colorímetro diferencial de varrimento – SETARAM / DSC 131, espectroscopia de emissão atômica por plasma induzido ICP-AES, difractómetro de raios X -RIGAKU, colorímetros analíticos Minolta, etc);*
- *Computadores e máquinas fotográficas.*

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

Main scientific equipments available for the study cycle:

Pilot-plant unit -demonstration and application systems of electrical automation, robotics and alternative energies;

Biosphere with temperature, gas, PAR, relative humidity and luminosity controls;

Atomic absorption spectrophotometers – flame and graphite furnace;

Nuclear magnetic resonance – Bruker Advance III 400 and 600;

Optical microscopes and scanning electron microscope coupled with X-ray microanalysis;

Laboratory equipment for chemical and biological analyzes (centrifuges, spectrophotometers, electrophoresis systems, chromatographic systems TLC/HPLC/GC-FID, polarigraphic systems, fluorescence detectors of plant material, mass spectrometers MALDI-TOF, differential scanning calorimeter-SETARAM / DSC 131, Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES), X-ray diffractometer Rigaku, analytical Minolta colorimeter, Computers and cameras.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

Pergunta 8.1. a 8.4.

8.1. Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/67a83e94-2b35-e33a-af11-6135db4433ae>

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação

internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/67a83e94-2b35-e33a-af11-6135db4433ae>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/67a83e94-2b35-e33a-af11-6135db4433ae>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

Os docentes da FCT NOVA que estão envolvidos no Ciclo de Estudos em “Tecnologia Agro-Industrial”, integram-se em 12 centros de investigação com reconhecimento / financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia. Estes centros de investigação possuem atualmente em curso, com financiamento nacional e internacional, cerca de 500 projetos de investigação. No âmbito do setor agro-industrial, apontam-se alguns exemplos em curso:

1º-Coordenação geral dos projetos nacionais (com participação de universidades e empresas da União Europeia) por docentes da FCT NOVA (com financiamento pelo Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2010):

a) PDR2020-101-030719 “GO - Fortificação de batata em cálcio” (https://sites.fct.unl.pt/bio_batata_calcio/)

b) PDR2020-101-030727 “GO - Biofortificação de uva em zinco para produção de vinho branco e tinto” (https://sites.fct.unl.pt/bio_uva_zinco_vinho/)

c) PDR2020-101-030835 “GO - Biofortificação de trigo mole em zinco para produção de farinha” (https://sites.fct.unl.pt/bio_trigo_zinco_farinha/)

d) PDR2020-101-030671 “GO - Fortificação de arroz em selénio” (https://sites.fct.unl.pt/bio_arroz_selenio/)

e) PDR2020-101-030734 “GO - Fortificação de pêra rocha em cálcio” (https://sites.fct.unl.pt/bio_perarocha_calcio/)

f) PDR2020-101-030701 “GO - Biofortificação de tomate para processamento industrial e em modo de produção biológico - MPBIO” (https://sites.fct.unl.pt/bio_tomate_mg_zn_fe/)

2º-Coordenação geral do SMART FARM CoLAB – o Laboratório Colaborativo para a Inovação Digital na Agricultura (com integração de investigadores provenientes de 21 centros de investigação, 10 empresas ligadas ao setor agro-industrial, 4 instituições de ensino superior, o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária e a Câmara Municipal de Torres Vedras - https://www.fct.pt/apoios/CoLAB/docs/lista_homologada_titulo_de_colab_lote2.pdf)

3º- Participação em projecto Internacional “BreedCaps – Melhoramento de café para sistemas agroflorestais”. [Project: 727934-2 / H2020 - SFS – 03 – 2016 / RIA – Research and Innovation Action (https://cordis.europa.eu/project/rcn/210503_en.html) (participação de: 20 instituições / 10 países)

4º- Participação em projectos nacionais com financiamento da Fundação para a Ciência e Tecnologia:

a) POCI-COMPETE 02 / SAICT / 2016 - Aplicação 023262 - “INTERATrigo - Avaliação da produtividade e qualidade do trigo, em função das interações água-nitrogénio” (participação de 8 instituições)

b) POCI-COMPETE 02 / SAICT / 2016 - Aplicação 023356 - “CFD4CHEESE - Aplicação de dinâmica de fluidos computacional na otimização de condições tradicionais de amadurecimento de queijos” (participação de 5 instituições nacionais)

c) PTDC/ASP-AGR/31257/2017 – “Uma estratégia integrada para o estudo do impacto das alterações climáticas em Coffea spp.” (participação de 5 instituições nacionais e uma brasileira)

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

The FCT NOVA teachers involved in the Study Cycle in “Agro-Industrial Technology” are part of 12 research centers with recognition / funding from the Foundation for Science and Technology. These research centers currently have about 500 research projects underway, with national and international funding. In the context of the agro-industrial sector, some current examples are pointed out:

1º-General coordination of national projects (with participation of universities and companies of the European Union) by FCT NOVA teachers (with funding from the Rural Development Program 2014-2010):

a) PDR2020-101-030719 “GO - Calcium potato fortification” (https://sites.fct.unl.pt/bio_batata_calcio/)

b) PDR2020-101-030727 “GO - Biofortification of grapes in zinc for production of white and red wine” (https://sites.fct.unl.pt/bio_uva_zinco_vinho/)

c) PDR2020-101-030835 “GO - Biofortification of common wheat in zinc for flour production” (https://sites.fct.unl.pt/bio_trigo_zinco_farinha/)

d) PDR2020-101-030671 “GO - Selenium rice fortification” (https://sites.fct.unl.pt/bio_arroz_selenio/)

e) PDR2020-101-030734 “GO - Rocha pear fortification in calcium” (https://sites.fct.unl.pt/bio_perarocha_calcio/)

f) PDR2020-101-030701 “GO - Biofortification of tomato for industrial processing and organic production mode -

MPBIO" (https://sites.fct.unl.pt/bio_tomate_mg_zn_fe/)

2º- Coordination of SMART FARM CoLAB - the Collaborative Laboratory for Digital Innovation in Agriculture (with researchers from 21 research centers, 10 companies linked to the agro-industrial sector, 4 higher education institutions, the National Research Institute Agrarian and Veterinary and the Municipality of Torres Vedras - https://www.fct.pt/apoios/CoLAB/docs/lista_homologada_titulo_de_colab_lote2.pdf)

3º-Participation in international project "BreedCaps – Breeding coffee for agroforestry systems". [Project: 727934-2 / H2020 - SFS – 03 – 2016 / RIA – Research and Innovation Action (participation of: 20 institutions / 10 countries)]

4º- Participation in national projects with funding from the Foundation for Science and Technology:

a) POCI-COMPETE 02/SAICT/2016 – Application 023262 "INTERATrigo - Yield and quality evaluation in wheat, as a function of water-nitrogen interactions" (participation of: 8 national institutions)

b) POCI-COMPETE 02/SAICT/2016 – Application 023356CFD4CHEESE - Application of computational fluid dynamics in the optimization of traditional cheeses ripening conditions". (participation of: 5 national institutions)

c) PTDC/ASP-AGR/31257/2017 – An integrated strategy to study the impact of climate change on *Coffea* spp. (participation of: 5 national institutions and 1 Brazilian institution)

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

Este ciclo de estudo obedece a um planeamento estratégico e operacional, que articula as necessidades de profissionais especializados (conciliando a produção e transformação alimentar com aplicação de novas tecnologias nos planos agro-industriais) e possibilitando ainda o prosseguimento de estudos para um 2º e 3º ciclos de estudos na área científica. Face à sua inserção nos domínios dos ciclos de estudos ligados ao setor produtivo (agrícola) e de transformação tecnológica (i.e., industrial), com base nos dados do MEE (http://w3.dgeec.mec.pt/dsee/Desemprego/D201712/DGEEC_DSEE_DEES_2017_Desemprego_dez2017.htm), espera-se que o coeficiente de empregabilidade seja muito elevado pois atualmente o desemprego é residual na área das Engenharias e Tecnologias afins, indústrias transformadoras, agricultura, silvicultura e pescas (8,6%, 1,5%, 1,3%, 0,2% e 0%, respetivamente).

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

This study cycle follows strategic and operational planning, which articulates the needs of specialized professionals (reconciling food production and transformation with the application of new technologies in the agro-industrial plans) and also enabling the continuation of studies for a 2nd and 3rd Study Cycle in the scientific area. In view of its insertion in the fields of study cycles related to the productive (agricultural) and technological (i.e., industrial) sectors, based on the MEE data (http://w3.dgeec.mec.pt/dsee/Desemprego/D201712/DGEEC_DSEE_DEES_2017_Desemprego_dez2017.htm), the coefficient of employability is expected to be very high, since unemployment is currently a residual in the area of related engineering and technology, manufacturing, agriculture, forestry and fisheries (8.6%, 1.5%, 1.3%, 0.2% and 0%, respectively).

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

O 1º ciclo de estudos destina-se a uma população alvo que pretende adquirir competências para desenvolvimento da sua atividade profissional nas tecnologias de última geração no sistema produtivo e de processamento agro-alimentar. A procura de especialistas ligados ao cluster agro-alimentar, em particular a nível de produção é, a nível nacional e internacional, muito elevada (conforme se verifica nos índices de empregabilidade – <http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/>). Adicionalmente, na FCT NOVA, as colaborações protocoladas com o setor industrial agro-alimentar (cerca de 30 empresas nacionais e internacionais), onde os alunos do 2º e 3º ciclos de estudos vêm realizando as suas Dissertações e Teses baseadas em processos ligados ao desenvolvimento tecnológico, conferem uma capacidade adicional para atrair estudantes europeus e dos países da CPLP.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

The 1st s is aimed at a target population that intends to acquire skills to develop their professional activity in the latest technologies in the production system and agro-food processing. The demand for specialists related to the agri-food cluster, particularly at the production level, is very high at the national and international levels (as shown in the indices of employability - <http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/>). In addition, at FCT NOVA, collaborations with the agri-food industry sector (about 30 national and international companies), where the students of the 2nd and 3rd Cycles of Studies of FCT NOVA have been conducting their Dissertations and Theses based on technological development provide additional capacity to attract European and CPLP.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

O 1º ciclo de estudos em "Tecnologia Agro-Industrial" promove a aquisição de competências em sistemas tecnológicos de última geração (robótica, automação, energias alternativas e deteção remota/análise de imagem),

operações unitárias com aplicação tecnológica na agro-indústria, planificação e controlo de produção e economia de processos. Assim já existem acordos de colaboração no âmbito da UC "Programa de Introdução à Prática Profissional em Tecnologias Agro-Industriais (6º Semestre) com empresas do setor agro-alimentar, nomeadamente a Adega Coop. de Palmela, ASAE-ASF, Adega Quinta do Montalto, Frubaça CRL, Orivárzea SA., DanCake SA, Gelados Santini SA, Vinhos JM Fonseca, Santiago e Santiago SA, Frutalvor SA, Associação de Beneficiários do Roxo. Acresce que a lecionação, tal como se verifica no 2º Ciclo de Estudos, será apoiada com palestras de oradores convidados da Ordem dos Biólogos, ISA-ULisboa, INIAV (Polo Oeiras e de Elvas), Univ. Évora, Inst. Politécnico de Beja.

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

The 1st study cycle in "Agro-Industrial Technology" promotes the acquisition of skills in last generation technological systems (robotics, automation, alternative energies and remote sensing / analysis and image), unitary operations with technological application in agro-industry, planification and control of production and economy of processes. There are already collaboration agreements within the framework of the UC "Program of Introduction to Professional Practice in Agro-Industrial Technologies (6th Semester) with companies in the agri-food sector, namely Adega Coop. of Palmela, ASAE-ASF, Quinta do Montalto Winery, Frubaça CRL, Orivárzea SA, DanCake SA, Gelados Santini SA, JM Fonseca, Santiago and Santiago SA Wines, Frutalvor SA, Purple Recipients Association. In addition, as it happens in the 2nd Study Cycle, lectures by invited speakers of the Order of Biologists, ISA-ULisboa, INIAV (Polo Oeiras and Elvas), Univ. Évora, Inst. Polytechnic of Beja will be carried out.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

Destacam-se algumas Licenciaturas no espaço europeu, com semelhanças com a proposta agora apresentada, no que se refere aos objetivos e às competências. Indicam-se os seguintes portais:

Wageningen University and Research (Licenciatura em "Food Technology")

<https://www.wur.nl/en/Education-Programmes/Bachelor/bsc-programmes/bsc-food-technology/programme.htm>

Szent Istvan University (Licenciatura em "Food Engineering")

<https://food.sziu.hu/prospective-students/degree-programs-english/bsc-food-engineering>

Van Hall Larenstein University of Applied Sciences (Licenciatura em Food Technology)

<http://www.vhluniversity.com/vhl-studies/bachelor/food-technology.aspx>

ST. Angelas's College Sligo, A College of the National University of Ireland, Galway (Licenciatura em Applied Science in Nutrition, Food & Business Management)

http://www.stangelas.nuigalway.ie/departments/course_details.php?id=AS051&&ver=en

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

Some Bachelor's degrees in the European area stand out, similar to the proposal now presented, in terms of objectives and competences. The following portals are indicated:

Wageningen University and Research (BSc in "Food Technology")

<https://www.wur.nl/en/Education-Programmes/Bachelor/bsc-programmes/bsc-food-technology/programme.htm>

Szent Istvan University (Degree in "Food Engineering")

<https://food.sziu.hu/prospective-students/degree-programs-english/bsc-food-engineering>

Van Hall Larenstein University of Applied Sciences (BSc in Food Technology)

<http://www.vhluniversity.com/vhl-studies/bachelor/food-technology.aspx>

ST. Angelas's College Sligo, The College of the National University of Ireland, Galway (Bachelor of Applied Science in Nutrition, Food & Business Management)

http://www.stangelas.nuigalway.ie/departments/course_details.php?id=AS051&&ver=en

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Na Europa há diferentes cursos de Licenciatura na área da Tecnologia Agro-Industrial, com semelhanças com o ciclo de estudos de 1º ciclo proposto para a FCT NOVA. Os programas partilham o princípio de que a o setor agro-alimentar deve possuir estreitas afinidades com os sistemas tecnológicos de última geração. A robótica e automação aparece intimamente ligada com o coeficiente dinâmico de planificação e controlo de qualidade e rentabilidade económica e que se correlacionam com as novas tecnologias associadas à eficiência energética na agro-indústria. São considerados também os aspetos práticos, quer de carácter tecnológico, quer ao nível de operações unitárias de produção e transformação, quer no delineamento e aplicação de fluxogramas de fabrico. Outras vertentes são as afinidades relativamente à aplicação em sistemas produtivos e as inovações decorrentes do desenvolvimento de novos produtos. Os programas têm forte interdisciplinaridade.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

In Europe there are different degree courses in the area of Agro-Industrial Technology, similar to the 1st cycle course proposed for FCT NOVA. The programs share the principle that the agri-food sector should have close affinities with last generation technological systems. Robotics and automation are closely linked with the dynamic coefficient of planning and quality control and economic profitability and correlate with new technologies associated with energy efficiency in agro-industry. Practical aspects, both of a technological nature and of unitary production and processing operations, and of the design and application of manufacturing flowcharts are also considered. Other aspects are the affinities regarding the application in productive systems and the innovations resulting from the development of new products. The programs have strong interdisciplinarity.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

A Licenciatura em “Tecnologia Agro-Industrial” constitui um valor acrescentado no espectro dos 1ºs ciclos, na área das tecnologias aplicadas à agro-indústria, em Portugal. A investigação, desenvolvida pelos docentes afetos ao ciclo de estudos, com padrões de qualidade excelente nos planos nacional e internacional, sediada em 12 centros de investigação de reconhecido mérito, é um indicador de sucesso. Para além dos docentes dos diferentes departamentos, colaboram ainda no ciclo de estudos, indústrias do setor agro-alimentar, que acolhem os estudantes para a realização de UC no 6º semestre. Pretende-se uma melhor rentabilização dos meios disponíveis, incluindo a ocupação e utilização dos laboratórios e equipamentos, segundo uma perspetiva interdisciplinar e interdepartamental dentro da FCT NOVA. O aproveitamento dos recursos existentes, explorando portanto as sinergias, constitui ainda uma opção que valoriza a submissão da proposta.

12.1. Strengths:

The Bachelor in "Agro-Industrial Technology" is an added value in the 1st cycle spectra, in the area of technologies applied to agro-industry in Portugal. The research, developed by the teachers assigned to the course, with excellent recognized quality standards at the national and international levels, based in 12 research centers of recognized merit, is an indicator of success. In addition to the teachers of the different departments, there are also collaborating in this Study Cycle, industries in the agri-food sector, which host the students for the realization of UC in the 6th Semester. It is intended to make better use of available resources, including the use and use of laboratories and equipment, from an inter-disciplinary and inter-departmental perspective within FCT NOVA. The use of existing resources, thus exploiting synergies, is still an option that values the submission of the proposal.

12.2. Pontos fracos:

A necessária interdisciplinaridade do 1º Ciclo de Estudos em “Tecnologia Agro-Industrial” irá requerer uma análise cuidada do conjunto de pré-requisitos necessários às diferentes UC. Neste pressuposto a Comissão Científica do ciclo de estudos deverá manter um diálogo / coordenação entre os diferentes docentes responsáveis pela lecionação (no início da atividade letiva de cada unidade didática), para assegurar um processo ensino-aprendizagem tendencialmente tutorial, isento de lacunas no conhecimento de base, ou sobreposição / repetição de conceitos ou práticas técnico-científicas anteriormente adquiridas.

12.2. Weaknesses:

The necessary interdisciplinary of the 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology" will require a careful analysis of the set of prerequisites to the different CU. In this assumption the Scientific Committee of the course should maintain a dialogue / coordination between the different teachers responsible for teaching (at the beginning of the teaching activity of each didactic unit), to ensure a teaching-learning process tendentially tutorial, free of basic knowledge gaps, or overlap / repetition of concepts or previously acquired technical-scientific practices.

12.3. Oportunidades:

A intensificação do desenvolvimento económico do tecido empresarial ligado ao setor agro-industrial determina e justifica a implementação de tecnologias de ponta tendentes a uma modernização competitiva do sistema alimentar português. Neste enquadramento a FCT NOVA, porque possui as competências científicas e os meios técnicos/equipamentos necessários à prossecução destes objetivos, pode dar um contributo relevante para o desenvolvimento de competências no setor. Acresce que as indispensáveis ligações internacionais com outras universidades, já existentes na FCT NOVA, também potenciam e constituem, não só uma oportunidade de desenvolvimento interdisciplinar para a Academia Universitária, mas também a possibilidade de desenvolvimento de novas competências profissionais, com vantagens para a sociedade portuguesa como um todo. De facto, assume-se que com este ciclo de estudos se promove uma maior capacidade produtiva e inovadora no âmbito da indústria agro-alimentar.

12.3. Opportunities:

The intensification of the economic development of the business connected to the agro-industrial sector determines and justifies the implementation of advanced and modern technologies in order to become competitive the Portuguese food system.

In this framework the FCT NOVA, because it has the scientific and technical/equipment needed to achieve these objectives, can make a relevant contribution to the development of skills in the sector.

Moreover, the indispensable international relationships with other universities, already existing at FCT NOVA, also enhance and constitute not only a development opportunity for interdisciplinary University Academy, but also the capability to develop new professional skills with advantages for Portuguese society as a whole. In fact, it is assumed that with this Study Cycle a more productive and innovative capacity within the agro-food industry is achieved.

12.4. Constrangimentos:

Na Academia Universitária o estudo de tecnologias de última geração está, em muitos cursos do sistema educativo português, divorciado de uma aplicação direta ao setor produtivo e de processamento agro-industrial. Também prevalecem, em muitos espectros curriculares, omissões de interdisciplinaridade entre a tecnologia e o desenvolvimento de novos produtos alimentares com cariz funcional. Este facto pode condicionar a perceção relativa à importância e finalidade deste 1º ciclo de estudos e, consequentemente, a escolha do mesmo pelos estudantes.

12.4. Threats:

In the Universities, the study of the latest technology is, in many courses of the Portuguese educational system, divorced of a direct application to the productive and processing food sector. In many curricular spectra also prevails omissions of interdisciplinarity between technology and development of new food products with functional characteristics. This may limit the relative perceived importance and the purpose of this Study Cycle and, consequently, the choice of students.

12.5. Conclusões:

Com o aporte de elevados recursos públicos, visando o financiamento e a assistência técnica, nas trajetórias de integração subordinada ao agronegócio da UE, nos últimos 10 anos em Portugal tem aumentado a especialização produtiva, a par de uma crescente dependência de insumos e equipamentos industriais. Porém, no contexto português, as mais-valias económicas vêm sendo desbaratadas pela exiguidade de competências técnicas (i.e., envolvendo tecnologia de última geração, tipo Smart Farming) disponíveis para contratualização no mercado laboral, pelo acentuar dos custos produtivos, e pela contínua queda dos preços pagos ao produtor, o que em muitos casos tem provocado o endividamento e a insolvência de algumas franjas do setor agro-industrial.

Face às dificuldades que o agronegócio vem enfrentando, nos últimos anos, em Portugal têm evoluído organizações que, no âmbito da globalização, vêm construindo ou revitalizando circuitos curtos de comercialização. Estas organizações tendem a influenciar o equilíbrio de poder nos mercados, contribuindo, a par das cooperações transnacionais, para a definição de normas, procedimentos e bases tecnológicas que regulam a produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos. Verifica-se, contudo, que, também neste caso, subsistem acentuadas carências de competências técnicas, o que vem justificando a recente decisão do governo português na criação de Programas de Apoio ao setor (nomeadamente o Programa PDR2020 - <http://www.pdr-2020.pt/> e os "Laboratórios Colaborativos" - <https://www.fct.pt/apoios/CoLAB/>) para promover a junção de sinergias entre estas organizações e as instituições ligadas à I&D.

Considerando este contexto, o 1º ciclo de estudos em "Tecnologia Agro-Industrial, agora proposto, liga-se estreitamente a algumas linhas tecnológicas desenvolvidas nas universidades portuguesas, nomeadamente na FCT NOVA, com relevância para o agronegócio.

Enquadra-se em parcerias estratégicas com o setor industrial nacional e internacional, segundo uma perspetiva de aplicabilidade tecnológica direta, em que a mais-valia económica prevalece. Neste enquadramento reforçam-se ainda as parcerias internacionais de excelência nos planos Universitários e de centros de investigação, enquadrando redes temáticas de investigação onde se insere a transferência de tecnologias e fluxogramas de procedimentos.

Um currículo flexível, UC com uma forte componente prática e aplicada, soluções pedagógicas inovadoras e ainda a elevada competência, com provas dadas, de todos os docentes envolvidos na proposta, são o indício de que este curso se coroará de sucesso.

Assume-se que esta proposta de Ciclo de Estudos exhibe níveis de qualidade pedagógica e científica capaz de gerar licenciados para o setor agro-industrial de nível internacional e com um conhecimento das ferramentas metodológicas de ponta mais importantes para uma atuação nesta área científica e eventual desenvolvimento, a posteriori, de dissertações de mestrado.

12.5. Conclusions:

With the contribution of high public resources, aiming at financing and technical assistance, in the integration paths subordinated to the EU agribusiness, in the last 10 years, in Portugal, the productive specialization has increased, together with an increasing dependence on industrial inputs and equipment. However, in the Portuguese context, the economic gains have been disrupted by the lack of technical skills (i.e., the latest technology - Smart Farming) available for contracting in the labor market, by the increase in production costs, and prices, which in many cases has led to the indebtedness and insolvency of some fringes in the agro-industrial sector.

In the face of the difficulties, that agribusiness has been facing, in recent years, in Portugal, organizations that have been building or revitalizing short marketing circuits in the context of globalization have evolved. These organizations tend to influence the balance of power in markets, contributing, alongside transnational cooperation, to the definition of standards, procedures and technological bases governing the production, processing, distribution and consumption of food. However, there is still a marked lack of technical skills in this case, which justifies the recent decision of the Portuguese government to create Support Programs for the sector (namely the PDR2020 Program - <http://www.pdr.org-2020.pt/> and the "Collaborative Laboratories" - <https://www.fct.pt/apoios/CoLAB/>) to promote the combination of synergies between these organizations and institutions linked to R&D.

In this context, the 1st Study Cycle in "Agro-Industrial Technology, now proposed, is closely linked to some technological lines developed in the Portuguese universities, namely in the FCT NOVA, with relevance for agribusiness. It forms part of strategic partnerships with the national and international industrial sector, according to a perspective of direct technological applicability, in which economic surplus value prevails. This framework also reinforces the international partnerships of excellence in the university plans and research centers, framing thematic networks of research where technology transfer and flow of procedures are inserted.

A flexible curriculum, CUs with a strong practical and applied component, innovative pedagogical solutions and the proven competence of all the teachers involved in the proposal are the indication that this course will be a success. It is assumed that this Study Cycle proposal shows levels of pedagogical and scientific quality capable of generating bachelors for the agro-industrial sector of international level and with a knowledge of the most important

methodological tools for an action in this scientific area and eventual development, a posteriori, of master's dissertations.