

# NCE/16/00178 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## Apresentação do pedido

### Perguntas A1 a A4

---

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

*Instituto Politécnico De Leiria*

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

*Instituto Politécnico De Bragança*

*Instituto Politécnico De Viana Do Castelo*

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

*Escola Superior De Turismo E Tecnologia Do Mar De Peniche*

*Escola Superior Agrária De Bragança*

*Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Viana Do Castelo*

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

*Engenharia Alimentar*

**A3. Study programme name:**

*Food Engineering*

**A4. Grau:**

*Licenciado*

### Perguntas A5 a A10

---

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

*Ciência e Tecnologia Alimentar*

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

*Food Science and Technology*

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

*541*

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

*520*

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

*460*

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

*180*

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

6 Semestres

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

6 semesters

**A9. Número máximo de admissões:**

75

**A10. Condições específicas de ingresso:**

*Podem candidatar-se ao ciclo de estudos conducente ao grau de licenciatura em Engenharia Alimentar os candidatos que apresentem o seguinte conjunto de provas: (07) Física e Química e (16) Matemática. Não obstante as provas de ingresso definidas anteriormente, as três IES responsáveis pela licenciatura em Engenharia Alimentar vão encetar esforços junto da CNAES de modo a que os estudantes possam aceder ao supramencionado curso “ou com o conjunto de provas: (02) Biologia e Geologia e (16) Matemática” em alternativa às agora mencionadas.*

**A10. Specific entry requirements:**

*Entitled to apply to the cycle of studies leading to degree in Food Engineering candidates with set exams: (07) Física e Química e (16) Matemática. Regardless of the set exams defined previously, the three IES responsible for the degree in Food Engineering will put the efforts with CNAES so students can apply to the above said degree with the following set exams “or (02) Biologia e Geologia e (16) Matemática” alternatively to the now referred ones*

## Pergunta A11

---

### Pergunta A11

**A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):**

*Não*

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

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

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

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

*<sem resposta>*

## A12. Estrutura curricular

---

### Mapa I - Não aplicável

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

*Engenharia Alimentar*

**A12.1. Study Programme:**

*Food Engineering*

**A12.2. Grau:**

*Licenciado*

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

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

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
541 - Indústrias alimentares / Food industries	IA	72	
520 - Engenharia e técnicas afins / Engineering and engineering trades	ETA	54	
460 - Matemática e estatística / mathematics and statistics	MATE	12	
442 – Química / Chemistry	QUI	12	
441 – Física / Physics	FIS	6	
421 - Biologia e Bioquímica / Biology and Biochemistry	BB	12	
851 - Tecnologia de proteção do ambiente / environmental protection technology	TPA	6	
340 - Ciências empresariais / Business sciences	CE	6	
<b>(8 Items)</b>		<b>180</b>	<b>0</b>

## Perguntas A13 e A16

**A13. Regime de funcionamento:**  
*Diurno*

**A13.1. Se outro, especifique:**  
*Não aplicável*

**A13.1. If other, specify:**  
*Non applicable*

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

*Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar - IPLeiria*

*Escola Superior Agrária de Bragança - IPB*

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viana do Castelo - IPVC*

*O ciclo de estudo terá a duração de 6 semestres, totalizando 180 créditos ECTS. No 1º e 2º semestre o curso funciona em simultâneo nas 3 escolas. No 3º, 4º e 5º semestre haverá lugar à mobilidade obrigatória de todos os estudantes para a ESTG (IPVC), ESTM (IPLeiria) e ESA (IPB) respetivamente. Otimizando assim o processo de aprendizagem beneficiando da excelência de cada instituição no que respeita às diferentes tecnologias sectoriais lecionadas em cada instituição. No 6º semestre os estudantes voltam cada um à sua instituição de origem. Neste semestre para além de interagirem com o tecido empresarial local no desenvolvimento de um produto ou de um processo, elaboram o trabalho de projeto em engenharia que deve permitir ao estudante a integração de todos os saberes da Engenharia Alimentar.*

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

*Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar (IPLeiria)*

*Escola Superior Agrária (IPB)*

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão (IPVC) The study cycle will have a duration of 6 semesters, totaling 180 ECTS credits. In the 1st and 2nd semester the course works simultaneously in three schools. In 3rd, 4th and 5th semester will be compulsory mobility of all students to the ESTG (IPVC), ESTM (IPLeiria) and ESA (IPB) respectively. Optimizing the learning process for the benefit of excellence of each institution*

*in respect of different sectoral technologies taught in each institution. In the 6th semester students return each to their home institution. This semester in addition to interact with the local corporate sector in the development of a product or a process, develop project work in engineering that should enable the student to integrate all the knowledge of Food Engineering.*

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

[A15\\_Regulamento-n °-168-2016.pdf](#)

**A16. Observações:**

*A estrutura curricular proposta tem o seu suporte na metodologia de Project Based Learning (PBL) em que se pretende que haja uma participação ativa na aprendizagem. No 1º e 2º semestres a formação é lecionada nas três Instituições em simultâneo, pretende –se proporcionar aos estudantes uma preparação científica e técnica de base em que no 1º semestre são lecionadas ciências básicas aplicadas á Engenharia e no 2º semestre uma formação laboratorial em análise de alimentos. No 3º, 4º e 5º semestres ocorre a mobilidade obrigatória dos estudantes para o IPVC, IPLEIRIA e IPB respetivamente onde são lecionadas as tecnologias de processamento e a análise de qualidade dos alimentos, específicas (excelência) de cada uma das IES. Nesta distribuição foi considerado também o impacto no território em função das especificidades dos mesmos. Estas UCs correspondem aos principais sectores de transformação de alimentos e são lecionadas por projetos através de uma integração sequencial das diferentes áreas científicas, que vão desde as ciências da engenharia, passando pelas tecnologias e ciências aplicadas, até ao controlo da qualidade do produto final antes da expedição. O 6º semestre lecionado nas três instituições em simultâneo, ocorrem duas UCs (Projeto em Engenharia / Indústria e Inovação Alimentar) que permitirão desenvolver projetos, produtos ou serviços com impacto nos territórios de cada uma da IES e que possam inclusive acontecer em parceria com empresas do setor.*

*Esta estrutura curricular tem por objetivo organizar as atividades dos alunos, por patamares, desde uma preparação técnica de base, passando por uma especialização técnica, e terminando na capacidade de projetar. Com esta organização pretende-se que o aluno, ao se concentrar por um período de tempo razoavelmente longo num determinado tipo de trabalho que engloba diferentes áreas científicas logicamente integradas, consiga sinergias importantes que resultem num ganho substancial de desenvoltura, tanto nos aspetos técnicos e científicos, como nas competências transversais necessárias em qualquer atividade profissional.*

*No preenchimento do Guião não foi possível inserir toda a informação (refente às três instituições por falta de espaço devido a que todos os dados são a triplicar e os campos estão dimensionados apenas para uma instituição, assim se for entendimento da Comissão, estamos disponíveis para qualquer esclarecimento adicional. Para além das competências descritas os estudantes poderão adquirir competências profissionais através dum estagio extracurricular profissionalizante de três meses (referido no suplemento ao Diploma) com o apoio dos principais clusters alimentares portugueses.*

**A16. Observations:**

*The proposed program has a methodological basis in Project Based Learning (PBL), encouraging active learning. The first 2 semesters will be lectured in parallel across the 3 proposing institutions, transmitting the students basic technical and scientific skills: the 1st semester will be directed towards basic sciences applied to engineering whilst 2nd semester is directed towards laboratory skills for food analysis.*

*During semesters 3, 4 and 5 obligatory mobility to IPVC, IPL and IPB respectively will occur. Processing technologies and quality analysis subjects will be lectured in the specific areas of expertise of each institution. Subjects allocation has also taken into account each territory specificities, Subject will be related to regional main food transformation industries and will be lectured by PBL through a sequential integration of the different scientific subjects, from engineering science through technology and applied science to final product quality control.*

*The 6th semester, which will be lectured in parallel in the 3 proposing institutions, comprehends 2 subjects -Engineering Project and Food Innovation- which will allow the development of projects, products or services with regional impact for each proposing institution location, potentially in partnership with food companies.*

*The proposed curricular structure aims to organize students activities stepwise from a basic technical preparation, going through technical specialization to the ability to manage food industry projects.*

*With this organization it is intended that the student, by focusing for a fairly long period of time in a particular type of work encompassing different logically integrated scientific areas, achieves important synergies that will result in substantial skills development both in the technical and scientific aspects as well as in the soft skills needed in any professional activity.*

*Due to space limitations there is lacking information in some sections for the 3 proposed institutions. If the Committee understands further information is required we are fully available to complement the submitted*

data.

*Beyond the above described skills, students will acquire professional skills by means of 3 month extracurricular internship with the collaboration of the main Portuguese food clusters.*

## Instrução do pedido

### 1. Formalização do pedido

---

#### 1.1. Deliberações

##### Mapa II - Conselho Técnico Científico ESTM

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Técnico Científico ESTM*

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

[1.1.2.\\_Ata CTC ESTM.pdf](#)

##### Mapa II - Conselho Pedagógico2 ESTM

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico2 ESTM*

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

[1.1.2.\\_Ata Conselho Pedagógico2.pdf](#)

##### Mapa II - Parecer Associação de Estudantes ESTM

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Parecer Associação de Estudantes ESTM*

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

[1.1.2.\\_AE ESTM.pdf](#)

##### Mapa II - Parecer Direção ESTM

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Parecer Direção ESTM*

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

[1.1.2.\\_Parecer Direção ESTM.pdf](#)

##### Mapa II - Conselho Académico IPLeiria/ESTM

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Académico IPLeiria/ESTM*

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

[1.1.2.\\_CA\\_IPLeiria.pdf](#)

##### Mapa II - Conselho Pedagógico1 ESTM

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico1 ESTM*

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

[1.1.2.\\_Ata Conselho Pedagógico1.pdf](#)

## Mapa II - Conselho Técnico Científico e Conselho Pedagógico - IPB

### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Técnico Científico e Conselho Pedagógico - IPB*

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

[1.1.2.\\_Declarações CTC e CP Eng. Alimentar IPB.pdf](#)

## Mapa II - Conselho Pedagógico IPVC

### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Conselho Pedagógico IPVC*

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

[1.1.2.\\_Parecer\\_CP\\_Eng\\_Alimentar\\_IPVC.pdf](#)

## Mapa II - Parecer Direção IPVC

### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Parecer Direção IPVC*

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

[1.1.2.\\_Parecer\\_Direção\\_Licenciatura EA\\_IPVC.pdf](#)

## Mapa II - Parecer Presidência IPVC

### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Parecer Presidência IPVC*

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

[1.1.2.\\_Deliberação LEA\\_.pdf](#)

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

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

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

*Rui M. M. Ganhão(ESTM-IPLeiria)Elsa C. D. Ramalhosa(ESA-IPB)Rita I. C. Pinheiro(ESTG-IPVC)*

## 2. Plano de estudos

---

### Mapa III - Não aplicável - 1.º Semestre

#### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia Alimentar*

#### 2.1. Study Programme:

*Food Engineering*

#### 2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Não aplicável*

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

*Non applicable*

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

1.º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan						
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática	MATE	semestral	162	T:30;TP:30;OT 4	6	
Física	FIS	semestral	162	T:22,5;TP30;PL:7,5;OT4	6	
Química	QUI	semestral	162	T:30;PL:30;OT 4	6	
Biologia e Bioquímica	BB	semestral	162	T:30;PL:30;OT 4	6	
Introdução aos Processos Industriais	ETA	semestral	162	T:30;TP:30;OT 4	6	
<b>(5 Items)</b>						

Mapa III - Não aplicável - 2.º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia Alimentar*

2.1. Study Programme:

*Food Engineering*

2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Não aplicável*

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

*Non applicable*

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan						
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Laboratórios de química alimentar	QUI	semestral	162	TP:15;PL:45;OT 4	6	
Laboratórios de microbiologia alimentar	BB	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	

Laboratórios de análise sensorial e reologia	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Operações Unitárias	ETA	semestral	162	T:30; PL:30;OT 4	6	
Álgebra Linear e Estatística	MATE	semestral	162	T:30; TP:30;OT 4	6	
<b>(5 Items)</b>						

### Mapa III - Não aplicável - 3.º Semestre

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Alimentar*

**2.1. Study Programme:**  
*Food Engineering*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

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

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

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

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*3rd Semester*

<b>2.5. Plano de Estudos / Study plan</b>						
<b>Unidade Curricular / Curricular Unit</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS</b>	<b>Observações / Observations (5)</b>
Tecnologias de Lacticínios	ETA	semestral	162	TP:15;PL:45;OT 4	6	
Análise e Controlo de Qualidade de Lacticínios	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Tecnologias de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas	ETA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Análise e Controlo de Qualidade de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Projeto da Linha de Processamento Alimentar	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
<b>(5 Items)</b>						

### Mapa III - Não aplicável - 4.º Semestre

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Alimentar*

**2.1. Study Programme:**



## Food Engineering

### 2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Não aplicável*

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

*Non applicable*

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

*4.º Semestre*

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

*4th Semester*

### 2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tecnologia dos Recursos Alimentares Marinhos	ETA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Análise e Controlo de Qualidade dos Recursos Alimentares Marinhos	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Tecnologia de Hortofrutícolas e Cereais	ETA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Análise e Controlo de Qualidade Hortofrutícolas e Cereais	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Higiene e Segurança Alimentar	IA	semestral	162	T:30; PL:30;OT 4	6	
<b>(5 Items)</b>						

### Mapa III - Não aplicável - 5.º Semestre

#### 2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia Alimentar*

#### 2.1. Study Programme:

*Food Engineering*

### 2.2. Grau:

*Licenciado*

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

*Não aplicável*

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

*Non applicable*

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

*5.º Semestre*

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*5th Semester*

2.5. Plano de Estudos / Study plan						
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tecnologia das Carnes e Produtos Cárneos	ETA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT:4	6	
Análise e Controlo de Qualidade das Carnes e Produtos Cárneos	IA	semestral	162	TP:15;PL:45;OT:4	6	
Tecnologia do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais	ETA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT:4	6	
Análise e Controlo de Qualidade do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT:4	6	
Empreendedorismo	CE	semestral	162	T:30; TP:30;OT:4	6	
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa III - Não aplicável - 6.º Semestre**

**2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Alimentar*

**2.1. Study Programme:**  
*Food Engineering*

**2.2. Grau:**  
*Licenciado*

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

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

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

**2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*6th Semester*

2.5. Plano de Estudos / Study plan						
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tratamento de Efluentes e Resíduos	TPA	semestral	162	T:30; PL:30;OT 4	6	
Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	
Revestimentos e tecnologias emergentes	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4	6	

Indústria e Inovação Alimentar	IA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4 6	
Projeto em Engenharia Alimentar	ETA	semestral	162	TP:15; PL:45;OT 4 6	
<b>(5 Items)</b>					

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

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

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

*A licenciatura em Engenharia Alimentar tem como objetivo a formação de profissionais, num enquadramento pluridisciplinar, com competências (básicas, de ciências da engenharia e de ciências aplicadas ou da especialidade) que permitam uma participação ativa no desenvolvimento, implementação, melhoria e gestão de processos de transformação, conservação, no controlo de qualidade, na distribuição de produtos alimentares e na implementação de sistemas de gestão da segurança alimentar. Outro objetivo do ciclo de estudos proposto é formar profissionais capazes de desenvolver projetos de desenvolvimento de produtos alimentares, de forma integrada e multidisciplinar. Com esta formação, os Diplomados poderão integrar diretamente o mercado de trabalho, sendo capazes de desempenhar um conjunto alargado de funções associado ao setor alimentar, ou prosseguir os seus estudos no 2º ciclo.*

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

*The undergraduate degree in Food Engineering has as a main purpose to graduate professionals with skills to play an active role in the development, implementation, improvement and management of food transformation processes, in the quality control of food products, distribution and in the implementation of food safety management systems. Another objective of the proposed study cycle is to train professionals able to conduct food development projects in an integrated and multidisciplinary way. Graduates will have the skills needed for immediate participation in the industry/consultancy areas or for post graduate degree enrolment.*

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

*- Adquirir através de Project Based Learning, conhecimentos em:(i) Composição físico-química e biológica de matérias-primas e alimentos processados;(ii) Operações de processamento e de conservação de produtos de origem animal e vegetal;(iii) Métodos de avaliação e controlo da qualidade e segurança alimentar;*  
*- Aquisição das seguintes aptidões: (i) Capacidade de análise e resolução de problemas na área da Engenharia Alimentar; (ii) Capacidade em desenvolver ou aplicar ideias originais no domínio da Engenharia; e (iii) Planeamento e realização de projetos de investigação em Engenharia Alimentar.-*  
*Obtenção de competências ao nível da: (i) Compreensão das propriedades dos alimentos e dos fenómenos associados ao processamento alimentar, recorrendo a técnicas de investigação básica e aplicada; (ii) Resolução de situações-problema; e (iii) Elaboração de argumentações consistentes e de propostas tecnológicas que atendem para a resolução de problemas ou ao desenvolvimento de novos produtos.*

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

*-Acquire through Project Based Learning, knowledge in: (i) physical-chemical and biological Composition of raw materials and processed foods; (ii) to processing and conservation of animal and plant products; (iii) monitoring and control food quality and safety methodologies - Acquisition of the following skills: (i) Ability to analyze and solve problems in the area of Food Engineering; (ii) Ability to develop or implement original ideas in the field of engineering; and (iii) planning and carrying out research projects in Food Engineering.*  
*-- Obtaining skills in terms of: (i) Understanding of food properties and food processing related phenonema, using basic and applied research techniques; (ii) resolution of problem situations; (iii) building consistent arguments and technological proposals applied to problem solving and new product development.*

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

*O presente ciclo de estudos enquadra-se na estratégia institucional de oferta formativa das três*

*instituições proponentes.*

*A ESTM-IPL é uma Instituição de formação cultural, científica, técnica e profissional de nível superior politécnico, vocacionada para a produção e difusão conhecimento, para a criação, transmissão e difusão da cultura, da ciência e da tecnologia, para a investigação e o desenvolvimento experimental. A ESA-IPB é uma instituição pública de ensino superior, com missão definida na criação, transmissão e difusão de conhecimento técnico-científico e profissional através da articulação do estudo, ensino, investigação e desenvolvimento experimental. A ESTG-IPVC é uma instituição pública de ensino superior, ao serviço do desenvolvimento da pessoa e da sociedade, que cria e partilha conhecimento, ciência, tecnologia e cultura. As principais estratégias da ESTM-IPL, ESA-IPB e da ESTG-IPVC são: i) realizar ciclos de estudos (1º e 2º ciclos), visando a atribuição de graus académicos, cursos pós-secundários e de cursos de formação pós-graduada; ii) Desenvolver investigação/projetos I&D/publicação científica/prestação de serviços através de unidades investigação (Mare-IPLeiria. CIMO –IPB) iii) fomentar a cooperação e o intercâmbio cultural, científico e técnico entre instituições nacionais e estrangeiras. Assim, as três IES procuram ser uma referência do ensino superior quer a nível nacional quer regional; melhorar a qualidade de ensino e diversificar a oferta formativa; apostar no ensino à distância, na mobilidade; na formação ao longo da vida; promover o empreendedorismo; reforçar a qualificação do pessoal docente; Os objetivos da licenciatura proposta são coerentes com as ofertas formativas de 2º ciclo nas três IES. A integração entre estudantes e docentes e a orientação para integração dos diplomados no mercado de trabalho estão presentes na possibilidade de estágio extracurricular e no contacto e possível participação ativa dos estudantes em vários projetos de parceria na área alimentar entre as Escolas e as PME's. A presente proposta é fortalecida por se adotar uma nova metodologia de ensino, com cariz mais prático, designadamente a metodologia PBL (Project Based Learning), que tire partido das competências técnico-científicas existentes nas três Instituições envolvidas na proposta conjunta, as quais incluem competências ao nível das Tecnologias de Lacticínios, dos Vinhos e outras Bebidas Alcoólicas, dos Recursos Alimentares Marinhos, de Hortofrutícolas e Cereais, das Carnes e Produtos Cárneos, do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais. A formação na área alimentar faz parte da oferta formativa destas Escolas desde o seu início, pelo que se integra perfeitamente na missão e na estratégia das Instituições, estimulando o desenvolvimento de novas competências em áreas científicas já consolidadas e reconhecidas exteriormente e constituindo um forte elemento de difusão de novas competências técnico-científicas para o tecido empresarial local e nacional.*

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

*This present course is part of the training offer of institutional strategy of the three proposing institutions. The ESTM-IPL is an institution of cultural, scientific, technical and professional polytechnic higher education, dedicated to the production and dissemination of knowledge for the creation, transmission and dissemination of culture, science and technology, for research and experimental development. The ESA-IPB is a public institution of higher education with the mission focused in the creation, transmission and dissemination of technical-scientific and professional knowledge through the articulation of study, teaching, research and experimental development. The ESTG-IPVC is a public institution of higher education in the service of development of the person and of society, creating and sharing knowledge, science, technology and culture. The main strategies of ESTM-IPL, ESA-IPB and ESTG-IPVC are: i) to carry out study cycles (1st and 2nd cycles), to award degrees, post-secondary courses and postgraduate training courses; ii) To develop research / projects, I & D / scientific publication / services, through research units (Mare-IPLeiria CIMO -IPB, iii) to promote cooperation and cultural, scientific and technical exchange between national and foreign institutions. Thus the three Institutions seek to be a reference in higher education at national and regional level; improve the quality of education and diversify of the training offer; bet on distance learning, in mobility; training throughout life; promotion of entrepreneurship; enhance the skills of teaching staff. The goals of the proposed degree are consistent with the 2nd cycle training offers of the three HEIs. The integration between students and teachers and guidelines for integration of graduates in the labor market are present through the possibility of extracurricular placement in the industry and the possible active participation of students in various the various ongoing partnership projects in the food area between the schools and SMEs. This proposal is strengthened by the adoption of a new teaching methodology, with more practical character, the PBL methodology (Project Based Learning), which takes advantage of the existing technical and scientific skills present in the three institutions involved in the joint proposal, which include skills in Dairy Technology, Wine and other alcoholic beverages, Marine Food Resources, Horticultural and Cereals, Meat and Meat Products, Olive Oil, Olive and Vegetable Oil. Training in the food subjects is part of the training offer of these HEIs since its conception, so this course integrates perfectly into the mission and strategy of the institutions, stimulating the development of new skills in scientific areas recognized externally and constituting a strong element of diffusion of new technical and scientific skills to the local and national business*

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

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

*O IPLeiria) é uma instituição pioneira no Ensino Superior Politécnico em Portugal. Hoje, Inserido numa região de grande importância nomeadamente nível do turismo e da economia ligada ao mar, com uma dinâmica acima da média, cuja qualidade dos agentes sociais e económicos é reconhecida a nível nacional e internacional, o IPLeiria posiciona-se num lugar de excelência, concentrando em si esforços capazes de caminhar a par da inovação indispensável no mercado de trabalho*

*A Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, integrada no IPLeiria, implementada na Região Oeste, tem como missão o desenvolvimento económico e social da mesma, com maior incidência na formação de técnicos e na produção de conhecimentos que potenciem um crescimento global sustentado. No que se refere à investigação, destacamos a importância do Grupo de Investigação MARE-IPLEIRIA para o plano de estudos em questão, com produção e difusão de conhecimento associado a área alimentar e à cooperação com empresas e empresários.*

*A Escola Superior Agrária (ESA) é uma das cinco unidades orgânicas do IPB. A ESA tem por missão institucional, como decorre da própria legislação, a criação transmissão e difusão da ciência e tecnologia e da cultura. Articulado ensino, investigação, desenvolvimento tecnológico e apoio à comunidade, cabe à Escola formar quadros altamente qualificados e contribuir para o desenvolvimento da região onde se insere e para o progresso geral da sociedade.*

*Ao nível do ensino, a ESA tem formações académicas em áreas do saber consolidadas e com uma identidade própria, que resulta de uma estreita ligação entre as ciências agrárias, as ciências do ambiente, a área alimentar e a biotecnologia.*

*No IPB está sediado o Centro de Investigação de Montanha (CIMO), financiado pela FCT e um Polo do Laboratório de Processos de Separação e Reação. Em termos de ligação à comunidade, a ESA mantém protocolos de cooperação com diferentes instituições, às quais concede apoio técnico, laboratorial, realiza estudos e presta diversos outros serviços. O Projeto do IPVC assenta nos eixos: Educação, Ensino e Formação; I+D+I+Transferência, Comunidade IPVC, Sociedade, Internacionalização e Cooperação e, Governança. O IPVC possui uma oferta formativa diversificada, inovadora, profissionalizante, permanentemente ajustada às pessoas, aos seus ofícios e ao desenvolvimento da comunidade. De cariz fortemente humanizante, a formação capacita para a autonomia, a criatividade, a autoaprendizagem e incentiva ao empreendedorismo, à mobilidade e à empregabilidade.*

*Na IDI+T, promove o potencial das áreas científicas, a multidisciplinariedade dos projectos, a ligação com os parceiros e a interrelação da IDI+T com o ensino aprendizagem, em coordenação com a OTIC e as unidades de Investigação (UMA, UIDICTA onde se colaboram os docentes de EA Realçase também a ligação de docentes do EA aos Laboratórios Associados LAQVREQUIMTE e CEBIBB.*

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

*The (IPLeiria is a pioneer institution in the Polytechnic in Portugal. Today, inserted in a region of great importance in the area of tourism and in the economy related to the sea, with a momentum above average, with the quality of social and economic actors recognized nationally and internationally, IPLeiria is positioned as a place of excellence, focusing the efforts in the innovation needed for the labor market. The School of Tourism and Technology of the Sea, integrated in the Polytechnic Institute of Leiria, implemented in the Western Region, has as its mission the economic and social development of it, with greater emphasis on training of technicians and production of knowledge that may enhance overall sustainable growth. With regard to research, we underscore the importance of the Research Group MARE-IPLEIRIA to plan of studies, concerned with production and dissemination of knowledge associated with food area and cooperation with companies and entrepreneurs*

*ESA is one of five organic units of the IPB. ESA has institutional mission, as it is in the legislation, creating transmission and dissemination of science and technology and culture. Articulating education, research, technological development and community support, it is up to the school to train highly qualified professionals and contribute to the development of the region in which it operates and the overall progress of society*

*The ESA has academic training in areas of knowledge consolidated and with its own identity, which is the result of a close link between the agricultural sciences, environmental sciences food and biotechnology area.*

*In IPB is based the Mountain Research Centre (CIMO), funded by FCT and one pole of Separation and Reaction Processes Laboratory. In terms of community connection, ESA maintains cooperation protocols with different institutions, which provides technical and laboratory support, carries out studies and provides various other services.*

*The project is based on the axes: education, teaching and training; I + D + I + transfer, IPVC community, society, internationalization and Cooperation and governance. The IPVC has a diverse formative offer, innovative, professional, permanently adjusted to people, to their crafts and to the development of the community. Strongly oriented to humanizing, training enables for autonomy, creativity, self-learning and encourages entrepreneurship, mobility and employability.*

*IDI+T, promotes the potential of scientific areas, multidisciplinary projects, liaison with the partners and the interrelationship of IDI + T with the learning education, in coordination with the OTIC and research units (UMA, UIDICTA where teachers of the course in EA collaborate. Particular emphasis to the connection of EA teachers to associated laboratories like LAQVREQUIMTE and CEBIBB.*

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

*A oferta formativa da ESTM é composta de cursos Técnicos profissionais na área Alimentar e de cursos de 1º e 2º ciclo associados às áreas-chave essenciais ao desenvolvimento económico-social da região na qual está inserida: Turismo e Tecnologia do Mar. A atividade científica, pedagógica e de divulgação na área da Tecnologia do Mar tem envolvido diversos projetos e ações nas temáticas da Engenharia Alimentar, destaca-se a unidade de Investigação Mare-Ipleiria, na área de "Recursos Alimentares Marinhos" que nos últimos 6 anos tem criado e consolidado atividades de parceria com diversas PMEs locais nas áreas da transformação e conservação do pescado, valorização de recursos marinhos em aplicações alimentares, e desenvolvimento de novos produtos alimentares. A licenciatura proposta fornecerá aos estudantes as competências adequadas ao prosseguimento de estudos nos cursos de 2º ciclo de Engenharia Alimentar, de Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar, de Aquacultura ou de Biotecnologia dos Recursos Marinhos.*

*A ESA possui recursos materiais, técnicos e humanos apropriados para garantir o ciclo de estudos que agora se propõe, assegurando aos alunos uma formação eminentemente prática, alicerçada em sólidos conhecimentos teóricos. A disponibilização aos alunos de recursos de investigação, com a utilização de diferentes técnicas experimentais e métodos de trabalho, estimulará a formação intelectual dos formandos no âmbito da ciência e tecnologia alimentar, tornando-os profissionais versáteis, aptos a desempenhar funções diversas, habilitando-os a exercer as mais diversas funções na área alimentar e setor agroindustrial, desde a produção, artesanal ou industrial, e o seu controlo de qualidade, à distribuição e comercialização, passando, no âmbito da alimentação e saúde pública, por tarefas de fiscalização, licenciamento, controlo e certificação, assim como, desempenhar tarefas em projetos de inovação e desenvolvimento de produtos destinados ao consumo humano. O IPVC integra hoje, associações como a APNOR, agências de desenvolvimento (ADRMINHO, ADRIL, INCUBO), faz parte do Conselho de Administração da Portugal FOODS. A ESTG está envolvida em projetos do Cluster do MAR, tem estreitas relações com a CIM AltoMinho entre outras, permitindo ajustar o proj. educativo e científico aos desígnios da região. A licenciatura de EA é por isso um projeto construído e suportado pela análise conjunta de estratégias de desenvolvimento da região e suas PMEs na área do desenvolvimento de produtos alimentares, otimização dos processos produtivos apoiando com técnicas avançadas de engenharia e dinâmica e controlo de processos e ainda estudo dos consumidores para levar mais longe os seus produtos, aliando a conveniência, qualidade e segurança alimentar. Estes temas integram o plano curricular do EA centrado na aprendizagem e no espírito crítico do estudante valorizando a inovação, a investigação aplicada, espírito de equipa e empreendedorismo.*

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

*The formative offer of ESTM consists of courses professional technicians in food area and courses of 1st and 2nd cycle associated to the key areas essential to socio-economic development of the region in which it is inserted: tourism and sea Technology. Scientific and pedagogical activity of dissemination in the field of Ocean technology has involved several projects and actions in the themes of Food Engineering. In the last 6 years the research unit Mare-Ipleiria, in the area of "Marine food resources" has created and consolidated partnership activities with several local Smes in the areas of processing and fish conservation, valorization of marine resources in food applications and development of new food products. The degree proposed will provide students with the right skills the continuation of studies in the courses of 2nd cycle of Food Engineering, Quality management and food safety, Aquaculture and Biotechnology of Marine Resources.*

*ESA has technical and human resources, suitable to ensure the course of study that now proposes, ensuring students a training based on eminently practical with solid theoretical knowledge. Providing students research resources, using different experimental techniques and methods of work, stimulate the intellectual training of graduates in science and food technology, making them versatile professionals, able to perform various functions, enabling them to perform various functions in the food sector, from production, craft or industrial, and its quality control, distribution and marketing, in the framework of the food and public health, for supervisory tasks, licensing, inspection and certification, as well as perform tasks in projects of innovation and development of products intended for human consumption. The IPVC integrates, associations such as the APNOR, development agencies, is part of the Board of Directors of Portugal FOODS. The ESTG is involved in the sea cluster projects has close relations with the CIM AltoMinho among others, allowing you to adjust the proj. Scientific and education to the area. The degree proposed is a project built and supported by joint analysis of strategies of development of the region and*

*their Smes in the food area, combining the convenience , quality and food safety. These themes are part of the curriculum of EA focused on learning and student critical thinking, valuing innovation, applied research, team spirit and entrepreneurship.*

### 3.3. Unidades Curriculares

#### Mapa IV - Analise Matemática

##### 3.3.1. Unidade curricular:

*Analise Matemática*

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

*ESA-Paula S A Cabo/ ESTM-Maria S F P Lopes/ESTG- Francisco J S Miranda (T:30;TP:30;OT:4)*

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

*ESA - Paula Sofia Alves do Cabo T:30;TP:30;OT 4.*

*ESTM-Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes T:30;TP:30;OT 4.*

*ESTG- Francisco José Silva MirandaT30;TP30;OT4*

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

*Conhecer os fundamentos do cálculo integral.*

*Resolver equações diferenciais.*

*Utilizar o cálculo diferencial e integral na resolução de problemas práticos.*

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

*Recognize the fundaments of integral calculus.*

*Solve Differential Equations.*

*Use differential and integral calculus to solve of practical problems.*

##### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Cálculo Integral: Primitivas e integrais (integração por partes e por substituição). Aplicação de cálculo integral ao cálculo de áreas.*

*Funções de várias variáveis: Domínio e Derivação: derivadas parciais e total; derivadas da função implícita e da função composta. Otimização - extremos livres e condicionados.*

*Equações Diferenciais*

*Integrais duplos e triplos.*

##### 3.3.5. Syllabus:

*Integral calculus: Primitives and integrals (integration methods: u-substitution and by parts). Application of integral calculus in the determination of surface areas.*

*Functions of more than one variable: Partial and total derivative; the implicit and composed derivatives of functions of several variables; optimization problems with and without constraints of functions several variables.*

*Differential Equations.*

*Double and Triple integrals.*

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

*A Unidade Curricular pretende dotar os alunos de competências de modo a serem capazes de identificar integrais definidos e integrais impróprios, calcular o seu valor e aplicar o cálculo integral na determinação de áreas e volumes; compreender a noção de função real com duas variáveis reais, o seu domínio e a sua representação gráfica; usar o cálculo diferencial multivariável para a resolução de problemas de otimização com e sem restrições.*

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

*The Curricular Unit intends to endow the students with skills in order to identify definite and improper integrals, to calculate its value and to apply the integral calculus in the determination of surface areas and*

volumes; to understand the notion of real functions with two real variables, domain and its graphical representation; to use the multivariable differential calculus for solving optimization problems with and without restrictions.

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

*Aulas teórico/práticas:*

*Aulas presenciais teóricas-práticas com vista à aquisição e aplicação de conceitos de matemática. Estas serão complementadas com aulas presenciais práticas: aplicação dos conceitos adquiridos nas aulas teóricas através da resolução de problemas e elaboração de trabalhos práticos.*

*Avaliação:*

*A avaliação consiste na realização 4 testes intercalares, correspondendo a 1,5 ECTS cada ou, alternativamente, de um exame final (global) escrito.*

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

*Theoretical/practical classes:*

*Lectures and problem-solving session for introduction and exploration of theoretical concepts, complemented with practice sessions for application of the concepts through the resolution of problems and by the assignment of practical works.*

*Evaluation:*

*The evaluation consists of 4 intermediate written tests, corresponding to 1.5 ECTS\*4, or, alternatively, by a final (global) written exam.*

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

*A Unidade Curricular procura dotar os alunos não só dos conhecimentos básicos inerentes à mesma, mas também, estimular o interesse do aluno e a sua capacidade de compreensão de conceitos e posterior aplicação prática, através da adoção de métodos de ensino e de aprendizagem participativos. Assim, a Unidade Curricular adota uma metodologia de ensino/aprendizagem ativa, através da colocação de problemas reais aos alunos, realização de trabalhos práticos e a adoção de formas de avaliação contínua. Segue, em termos organizativos e metodológicos, o princípio da diversidade explícita nos diversos tipos de metodologias propostas (desde a aula clássica às sessões em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio ao trabalho realizado.*

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

*The Curricular Unit intends not only to provide the students with inherent basic knowledge, but also, to stimulate the students' interest and its capacity of understanding the concepts and its posterior practical application, by the adoption of participative educational and learning methods. Thus, the Curricular Unit employs an active educational/learning methodology, through the solution of real problems, practical works assignment and the adoption of continuous evaluation. It follows, in organizational and methodological terms, the principle of diversity, explicit in the various types of methodologies proposed (from the classic lecture to the, individual or group, problem-solving tutorial sessions, to complement and support the students' individual work).*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*A. Quarteroni, R. Sacco e F. Saleri, "Numerical Mathematics", in Texts in Applied Mathematics, 37, 2nd edition Springer Berlin Heidelberg, 2007.*

*T. Apostol, Calculus, vol. I, 2nd edition, Editorial Reverté, Lda., 1999.*

*N. Piskounov, Cálculo Diferencial e Integral, vol.1 e 2, Edições Lopes da Silva, 2000.*

*M. Ferreira e I. Amaral, Primitivas e Integrais, Edições Sílabo, 2006.*

*Sebenta da Unidade Curricular*

## Mapa IV - Física

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Física*

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



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

ESTM-Roberto Carlos Marçal Gamboa 22,5T; 30TP; 7,5PL; 4OT

ESA-Amílcar Manuel Lopes António-22,5 T; 30TP; 7,5PL;4OT

ESTG-Paulo Sérgio de Amorim Caldas-10 T; 15 TP; 3,5 PL; 2 OT/Gaspar Mendes do Rego-12,5T; 15 TP; 4 PL; 2 OT

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

*Reconhecer importância de algumas leis da Física nas Engenharias e estabelecer a ligação entre estas e fenómenos elementares, explicando algumas aplicações tecnológicas simples.No fim da unidade curricular o aluno deve:Reconhecer a importância dos diferentes sistemas de unidades, medidas, rigor e precisão.Distinguir e quantificar grandezas vectoriais e escalares.Determinar posições, velocidades e acelerações.Calcular forças e momentos.Compreender as diferentes propriedades de alguns fluidos.Calcular valores de densidades e pressão,em diferentes sistemas de unidades.Determinar valores de pressão em diferentes pontos.Calcular valores de caudais,velocidades e pressão em fluidos em escoamento.*

*Adquirir as noções elementares de temperatura, calor e transferência de calor.Determinar valores de força electrostática, campos eléctricos e tensões.Quantificar corrente eléctrica e seus efeitos.*

*Determinar valores de campo e força magnética.*

*Quantificar valores de tensão e corrente induzidas.*

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

*Recognize the importance of some laws of physics in Engineering, establishing the connection between elementary phenomena and explaining some simple technological applications.*

*At the end of the course the student should:*

*Recognizing the importance of different systems of units, measurements, accuracy and precision.*

*Distinguish and quantify vector and scalar quantities.*

*Determine positions, speeds and accelerations. Calculate forces and moments.*

*Understanding the different properties of some fluids.*

*Calculate density and pressure values in different systems of units.*

*Determining pressure values at different points.*

*Calculating flux values, speed and pressure fluids flow.*

*Acquire the basic notions of temperature, heat transfer and heat.*

*Determine electrostatic force values, electric fields and voltages.*

*Quantify electric current and its effects.*

*Determine field values and magnetic force.*

*Quantifying induced voltages and current.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1.Noções básicas: medidas; unidades; vectores2.Noções de Mecânica: Força; Leis de Newton; Trabalho; Energia (Potencial, Cinética, Mecânica)3.Mecânica dos Fluidos3.1.Densidade. Viscosidade. Tensão superficial. Efeito capilar*

*3.2.Pressão. Pressão relativa e absoluta3.3.Hidroestática: Lei Fundamental; Princípio de Pascal;Princípio de Arquimedes*

*3.4.Hidrodinâmica: Caudal; Caudal Mássico; Equação da Continuidade; Equação de Bernoulli4.Termodinâmica*

*4.1.Lei Zero e Temperatura4.2.Primeira Lei4.3.Segunda Lei e Entropia4.4.Ciclo de Carnot e Rendimento de Máquinas Simples*

*5.Electricidade e Magnetismo5.1.Carga. Força. Lei de Coulomb*

*5.2.Campo Eléctrico. Tensão. Corrente. Resistência*

*5.3.Lei de Ohm. Lei de Joule*

*5.4.Leis de Kirchoff. Modelos eléctricos simples*

*5.5.Noções das Leis Electromagneticas Gauss, Biot-Savart's, Faraday's, Lenz's and Ampere's*

**3.3.5. Syllabus:**

*1. Introduction: measurements; units; vectors*

*2. Mechanics: Force; Newton Laws; Work and Energy (Potential, Kinetic)*

*3. Fluid Mechanics*

*3.1. Density. Viscosity. Surface tension. Capillary action*

*3.2. Pression. Relative and absolut pressure*

*3.3. Hydrostatics: Fundamental Law; Pascal's Principle; Archimedes Principle*

- 3.4. *Hydrodynamics: Volumetric Flux. Mass Flux. Continuity equation. Bernoulli equation*
- 4. *Thermodynamics*
  - 4.1. *Zeroth Law and Temperature*
  - 4.2. *First Law*
  - 4.3. *Second Law and Entropy*
  - 4.4. *Carnot cycle and thermal machines efficiency*
- 5. *Electricity and Magnetism*
  - 5.1. *Charge. Force. Coulomb's Law*
  - 5.2. *Electric Field. Tension. Current. Resistance*
  - 5.3. *Ohm's Law. Joule's Law*
  - 5.4. *Kirchoff Laws. Simple electric models*
  - 5.5. *Notions of electromagnetic laws: Gauss, Biot-Savart's, Faraday's, Lenz's and Ampere's*

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

*Os conteúdos da unidade estarão em sincronia com a aprendizagem teórico-prática, a partir da resolução de exemplos numéricos aplicados a situações concretas, e com a aprendizagem prática, a partir da execução de algumas demonstrações experimentais das leis e princípios que explicam aplicações tecnológicas simples.*

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

*Contents will follow the theoretical and practical learning, with the resolution of numerical examples applied to specific examples, and practical learning with the implementation of some experimental demonstrations of the laws and principles that explain simple technological applications.*

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

*Das aulas Teórico-Práticas constará, para além da exposição dos conceitos fundamentais no âmbito dos conteúdos propostos, a resolução de alguns problemas numéricos e a realização de algumas experiências demonstrativas pelo professor e outras com a participação dos alunos.*

*Avaliação Contínua: Teórica e teórico prática – avaliação escrita com a realização de 2 testes (45%+45%), trabalhos práticos (10%)*

*A avaliação por exame:*

*- Exame Final: 90%*

*- Exame pratica: Trabalhos Teórico-Práticos:10%*

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

*Theoretical and Practical classes will include, in addition to the exposition of the fundamental concepts, the resolution of some numerical problems, some demonstration experiments by the teacher and others with the participation of the students.*

*Continuous Assessment: Theoretical - Two written tests: 45% + 45%. Practical: 10%.*

*Evaluation by exam:*

*- Final Exam: 90%*

*- Theoretical and Practical Work: 10%*

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

*Para além da exposição dos conceitos fundamentais no âmbito dos conteúdos propostos, existirá ainda a resolução de um estudo acompanhado por parte dos alunos de alguns problemas teórico-práticos. Nestas aulas serão propostos exemplos numéricos aplicados a situações concretas. Existindo ainda a possibilidade de realização de exemplos práticos simples, recorrendo a materiais pedagógicos (kits) simples, disponibilizados pela instituição.*

*A partilha de conteúdos será feita utilizando diferentes meios e plataformas: sistemas multimédia; página de internet própria; plataformas internas de e-learning.*

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

*In addition to the exposition of the fundamental concepts, there will be the resolution of a accompanied study by the students of theoretical and practical problems. In the classes will be proposed numerical examples applied to specific examples, with the possibility of performing simple practical demonstrations, using teaching materials (kits), provided by the institution.*

*The contents for learning will be done using different media and platforms: multimedia systems; Web page; internal platforms of e-learning.*

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

*Haliday D., Resnick R. e Walker; Fundamentos de Física; Volumes 1, 2 e 3. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.*

*Alonso M., Finn E. J.; Física; Addison-Wesley*

*Haliday D., Resnick R., Walker J.; Fundamentals of Physics, John Wiley*

*Existirá ainda produção de materiais próprios para a disciplina (Apontamentos e Problemas) que estarão disponíveis na Internet ([www.esa.ipb.pt/grupofis](http://www.esa.ipb.pt/grupofis)) e nas plataformas internas de e-learning.*

*Additional contents will be produced and available on a specific web page (Lecture's notes; Exercises; Exams; ...).*

*[www.esa.ipb.pt/grupofis](http://www.esa.ipb.pt/grupofis)*

## **Mapa IV - Química**

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

*Química*

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

*ESTM-Raul José Silvério Bernardino.ESA-Luís Avelino Guimarães Dias.ESTG-Preciosa Jesus Costa Pires.*

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

*ESTM-Raul José Silvério Bernardino 30T; 30PL; 4 OT*

*ESA-Luís Avelino Guimarães Dias 30T; 30PL; 4 OT*

*ESTG-Preciosa de Jesus da Costa Pires 15T; 15PL; 2 OT. Mário Jorge Oliveira Barros 15T; 15PL; 2 OT*

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

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

- Perceber a importância da tabela periódica na organização da informação química.*
- Descrever as propriedades da matéria.*
- Aplicar os conceitos de estequiometria de fórmulas e reações.*
- Reconhecer a importância da termoquímica e cinética química no estudo de uma reação.*
- Entender o conceito de equilíbrio químico e quais os fatores que o influenciam.*
- Analisar os equilíbrios de diferentes tipos de reação: heterogéneo, ácido-base e complexação.*
- Saber o que são soluções tampão e a sua importância.*
- Reconhecer e acertar reações redox e estabelecer diagramas de células galvânicas.*
- Identificar e atribuir o nome a moléculas orgânicas e inorgânicas.*
- Conhecer as regras de segurança no laboratório.*
- Adquirir experiência de manuseamento do material de laboratório.*
- Adquirir sentido crítico e habilidade de apresentar resultados científicos quer em formato escrito quer oralmente.*

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

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

- Understand the importance of the periodic table in the organization of chemical information.*
- To describe the properties of matter.*
- Apply the stoichiometry concepts of formulas and reactions.*
- Recognize the importance of thermochemistry and chemical kinetics in the study of a reaction.*
- Understand the concept of chemical equilibrium and the factors that influence it.*
- Analyze the equilibrium of different types of reactions: heterogeneous, acid-base and complexation.*
- Know what are buffers and their importance.*
- Recognize and adjust redox reactions and establish diagrams of galvanic cells.*
- Identify and assign the name of the organic and inorganic molecules.*
- Know the safety rules in the laboratory.*
- Acquire experience handling laboratory equipment.*
- Acquire critical sense and ability to present scientific results either in writing or orally format.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos básicos em Química;
2. Tabela periódica;
3. Estequiometria;
4. Termoquímica;
5. Misturas;
6. Cinética Química;
7. Equilíbrio químico;
8. Equilíbrio Heterogéneo;
9. Equilíbrio de ácido-base;
10. Equilíbrio de complexação;
11. Reações de oxidação-redução;
12. Electroquímica;
13. Química orgânica.

### 3.3.5. Syllabus:

1. Basic concepts in chemistry;
2. Periodic table;
3. Stoichiometry;
4. Thermochemistry;
5. Mixtures;
6. Chemical kinetics;
7. Chemical equilibrium;
8. Heterogeneous equilibrium;
9. Acid-base equilibrium;
10. Equilibrium of complexation;
11. Reactions oxidation-reduction;
12. Electrochemical.
13. Organic chemistry.

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

*Os objetivos da unidade curricular estão de acordo com os conteúdos programáticos apresentados. Os conteúdos programáticos abordam conceitos de química gerais necessários a qualquer área científica, permitindo ao aluno solidificar os conhecimentos teóricos. Paralelamente, os conteúdos adquiridos serão aplicados na resolução de problemas químicos ao nível teórico-prático e no âmbito de experiências laboratoriais de forma a complementar a formação ao nível do manuseamento do material e organização de simples experiências de laboratório.*

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

*The objectives of the course are in accordance with the syllabus presented. The contents address concepts of general chemistry necessary to any scientific area, allowing the student to solidify theoretical knowledge. Acquired content will be applied in solving chemical problems in theoretical-practical level and in the context of laboratory experiments to complement the training in terms of handling the material and organization of simple laboratory experiments.*

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

*Presencial:*

*Aulas teórico/práticas: Lecionação de conteúdos teóricos e teórico-práticos, bem como, trabalho laboratorial. Cada sessão prática é precedida por uma exposição oral da temática, ilustrada com exemplos práticos e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema.*

*Autónoma: Resolução de exercícios teórico-práticos e elaboração de relatórios de trabalhos laboratoriais.*

*Alternativas de avaliação:*

*Avaliação continua:*

*Avaliação da componente teórica realizada por teste final e através de questionários ao longo do semestre - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial) - 75%;*

*Avaliação da componente prática tendo em consideração a avaliação de relatórios escritos e um exame prático - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial) - 25%;*

*Avaliação por exame:*

*Avaliação da componente teórica realizada por exame final (Final, Recurso, Especial) - 100%.*

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

*Presential:*

*Theoretical / practical classes: Lecturing theoretical and theoretical-practical content, as well as laboratory work. Each practice session is preceded by an oral explanation, illustrated with practical examples and questions addressed to students in order to promote the discussion of the topic.*

*Autonomous work: Solving theoretical and practical exercises and preparation of laboratory work reports.*

*Assessment methods:*

*Continuous Assessment:*

*1. Evaluation of the theoretical component carried out by final exam and through questionnaires during the semester - (Regular) (Final, Supplementary, Special) - 75%;*

*2. practical component evaluation, taking into account the evaluation of written reports and a practical exam - (Regular) (Final, Supplementary, Special) - 25%;*

*Exam Assessment:*

*Evaluation of the theoretical component carried out (Final, Supplementary, Special) - 100%.*

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

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição oral, usando materiais complementares como textos, documentos, artigos ou imagem-projecção-multimédia. Actividades para desenvolvimento de competências serão efectuadas em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo. As actividades de natureza prática usarão recursos de materiais disponíveis no laboratório de Química Geral. Para o cumprimento dos objectivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente do Instituto.*

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

*The teaching methods recommended are perfectly adjusted to the defined objectives, since they are based on solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be via oral exposure, using complementary materials such as texts, documents, articles or multimedia-image-projection. Activities for skills development will be carried out in small groups, both in the classroom situation as in independent work. The practical activities will use materials available in the laboratory of General Chemistry. In fulfilling the objectives of the formation also contributes the scientific expertise acquired by the faculty of the Institute.*

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

*R. Chang, Química, Editorial McGraw Hill, 1994*

*J. Murray, R. Fay, Chemistry, Prentice Hall, 2003*

*D. Goldberg, Fundamentals of Chemistry, McGraw-Hill, 2006*

*J. B. Russell, Química geral, Makron Books, 1994*

*J. J. Rosenberg, Química geral, Mcgraw-Hill, 1982*

## **Mapa IV - Biologia e Bioquímica**

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

*Biologia e Bioquímica*

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

*ESTM-Teresa Margarida L S Mougá. ESA-Isabel Cristina F R Ferreira ESTG-Paulo Alexandre C Fernandes*

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

*ESTM-Teresa Margarida Lopes da Silva Mougá 15T; 15PL; 2 OT/Rui Filipe Pinto Pedrosa 15T; 15PL; 2 OT.*

*ESA- Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira 15T; 15PL; 2 OT/Anabela Rodrigues Lourenço Martins 15T; 15PL; 2 OT.*

*ESTG-Paulo Alexandre da Costa Fernandes 30T; 30PL; 4 OT*

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

*Identificar os diferentes níveis de organização celular.*

*Conhecer os diferentes sistemas de classificação de seres vivos.*

*Detalhar aspetos estruturais e funcionais de biologia celular.  
Identificar as principais estruturas celulares.  
Relacionar as estruturas celulares com as suas principais funções metabólicas.  
Adquirir competências básicas no âmbito da microscopia ótica e da citoquímica.  
Identificar os diferentes tipos de macromoléculas biológicas e compreender as suas funções.  
Conhecer os diferentes níveis de organização estrutural das proteínas.  
Reconhecer a importância das enzimas como catalisadores.  
Distinguir os principais tipos de lípidos e glúcidos.  
Compreender e delinear os processos que permitem a transformação da energia das biomoléculas em energia química e poder redutor.  
Calcular rendimentos energéticos e explicar a necessidade de regulação metabólica.  
Comparar o perfil metabólico de diferentes órgãos, integrando as vias metabólicas preferenciais em cada um.*

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

*To identify the different levels of cell organization.  
To know the different classification systems of living beings.  
To detail structural and functional aspects of cellular biology.  
To identify the main cell structures.  
To relate cell structures with the main metabolic functions.  
To acquire basic abilities of optic microscopy and cytochemistry.  
To identify the distinct types of macromolecules and understand their biological functions.  
To have knowledge about the different levels of structure in proteins.  
To identify the importance of enzymes as biological catalysts.  
To distinguish the main lipids and carbohydrates.  
To understand and to delineate the main processes involved in the transformation of the energy of biomolecules into chemical energy and reducing power.  
To calculate energetic yields and to explain the importance of metabolic regulation.  
To compare the metabolic profile of different organs, integrating the metabolic pathways used by each one.*

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

*Teoria Celular; Conceito de Ser Vivo; Organização Celular e Classificação; Célula procariótica e eucariótica; Sistemas de Classificação de Seres Vivos. Composição química, estrutura e funções das estruturas celulares: Parede celular, Membrana plasmática, Hialoplasma, Mitocôndria, Plastos e Peroxissomas. Relações morfofuncionais entre Retículo endoplasmático, Complexo de Golgi e Lisossomas. Núcleo: interfásico, mitótico e meiótico.  
Estrutura de biomoléculas. Proteínas: ligação peptídica, dos aminoácidos à estrutura quaternária de proteínas. Enzimas: da catálise à regulação, cinética enzimática. Glúcidos: ligação glucosídica, dos monossacáridos aos polissacáridos de estrutura e reserva. Lípidos: dos ácidos gordos aos lípidos simples e complexos. Metabolismo de biomoléculas em microrganismos, plantas e animais. Vias de síntese e degradação de glúcidos, lípidos e compostos azotados: mecanismos envolvidos, centros de regulação e balanços energéticos. Integração do metabolismo.*

### **3.3.5. Syllabus:**

*Cell theory; Concept of live; Cellular organization and classification; Prokaryotic and eukaryotic cell. Classification system of living beings; Chemical composition, structure and function of cellular structures: Cell wall, plasma membrane, and Hialoplasma Mitochondria, Plastids, Peroxysomes. Morphofunctional relations between endoplasmic reticulum, Golgi complex and lysosomes. Nucleus: interphasic, mitotic and meiotic.  
The structure of the biomolecules. Proteins: peptide bond, from amino acids to quaternary structure of proteins. Enzymes: from catalysis to regulation, enzymatic kinetics. Carbohydrates: glycoside bond, from monosaccharides to structural and storage polysaccharides. Lipids: from fatty acids to simple and complex lipids. The metabolism of the biomolecules in microorganisms, plants and animals. Anabolism and catabolism pathways for carbohydrates, lipids and nitrogen compounds: mechanisms, regulation, and energetic yields. Integration of the metabolism.*

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

*Os objetivos da unidade curricular estão em perfeita sincronia com os conteúdos programáticos apresentados. Os primeiros seis objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com Biologia Celular. Os quatro objetivos seguintes serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com a Bioquímica Estrutural: estrutura e função de biomoléculas nomeadamente proteínas, glúcidos, lípidos e ácidos nucleicos. Os últimos objetivos serão atingidos no desenvolvimento dos conteúdos programáticos relacionados com a*

*Bioquímica Metabólica nomeadamente, no que concerne às vias metabólicas das biomoléculas, às suas questões energéticas e aspetos de regulação.*

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

*The curricular unit's objectives are perfectly adjusted to the proposed syllabus. The first six objectives will be achieved in the development of the topics related to Cell Biology. The other four objectives will be achieved in the development of the topics related with Structural Biochemistry: structure and function of the biomolecules, namely proteins, carbohydrates, lipids and nucleic acids. The last objectives will be achieved in the development of the topics related to Metabolic Biochemistry namely regarding metabolic pathways of biomolecules, their energetic aspects and regulation pattern.*

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

*Aulas Teóricas: Exposição de conteúdos teóricos com recurso a meios audiovisuais.*

*Aulas Práticas Laboratoriais: Realização de protocolos experimentais. Cada sessão prática é precedida por uma exposição oral da temática, ilustrada com exemplos práticos e questões dirigidas aos estudantes de forma a promover a discussão do tema.*

*Será igualmente utilizada a plataforma de e-learning que constitui uma ferramenta indispensável para reforçar a aprendizagem, estimular o interesse pelas matérias e facilitar o contacto entre o docente e os estudantes.*

*A avaliação periódica consiste de uma Componente Teórica (60%) efetuada através de um teste teórico e de uma Componente Prática (40%) que será obtida da seguinte forma: 1 – Avaliação diagnóstica dos protocolos laboratoriais. 2- Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos. 3 - Exame Prático. Avaliação por exame – exame escrito (60%); exame prática (40%)*

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

*Theoretical Classes: Lectures of theoretical contents.*

*Practical laboratorial Classes: Realization of experimental protocols.*

*Each practical class is introduced by an oral exposition of the thematic, illustrated with practical examples and questions to the students in order to promote discussion.*

*E-learning platform will also be used as an important tool in the learning process and to stimulate the interest for the curricular unit, making easier the contact between professor and students.*

*The evaluation of the theoretical component (60%) will be performed by theoretical examinations. The evaluation of the practical component (40%) will be obtained by: 1 – Attendance to a minimum of 3/4 of the practical classes. 2 – Diagnostic evaluation of laboratory protocols. 3- Elaboration of reports of the practical works. 4 – Practical examination.*

*Exam Assessment*

*Theoretical – written assessment (60%).*

*Practice – laboratorial exam (40%).*

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

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Por outro lado, em função da matéria, sempre que os dados o permitam, recorrer-se-á ao método comparativo; pelo que serão apresentados conceitos ou princípios, definições ou afirmações, e se prosseguirá para a identificação de conclusões ou de pressupostos; alternativamente, partir-se-á de situações-caso, e orientar-se-á o aluno para a procura de hipóteses, respostas e soluções.*

*Porque se dá grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

*As atividades de natureza prática farão recursos de materiais e equipamentos disponíveis nos laboratórios de Biologia, Química e Bioquímica.*

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

*The proposed teaching methodologies are perfectly adjusted to the defined curricular unit's objectives, since they rely on a solid theoretical and practical training. The theoretical presentation will be performed through exposure, mostly interactive; the holding of information may use supplemental materials such as texts, documents and articles or image-projection-multimedia, where appropriate. On the other hand, depending on the subject and data, it will be used the comparative method; concepts, principles,*

definitions or statements will be submitted, followed by the identification of findings or assumptions; alternatively, shall be presumed-case scenarios, and the student demand hypotheses, answers and solutions.

Because it gives great emphasis to the development of skills that fosters teamwork, activities to develop in small groups, both in the classroom situation as in self work, will be proposal.

The practical activities will use material resources and equipment available in Biology, Chemistry and Biochemistry laboratories.

### 3.3.9. Bibliografia principal:

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walker, P. (2010). *Biología molecular de la célula*. Omega.

Azevedo, C. & C. E. Sunkel (2012). *Biologia molecular e celular*. 5ª edição. Lidel, Lisboa.

Becker, W., Kleinsmith, L. e Hardin, J. (2000). *The world of the cell*. 4th Ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company. San Francisco.

Nelson, D.L., Cox, M.M. (2014). *Princípios de Bioquímica de Lehninger* (6ª ed.). Artmed Editora.

Purves, W., Orians, G., Heller, H. e Sadava, D. (1998). *Life – The science of biology*. 5th Ed. Sinauer Associates, Inc.; W. H. Freeman. Estados Unidos da América.

Quintas, A., Ponces, A., Halpern, M.J. (2008). *Bioquímica, Organização Molecular da Vida*. Lidel.

Voet, D. (2014). *Fundamentos de Bioquímica* (4ª ed.). Artmed Editora

Weill, J.H. (2000). *Bioquímica Geral*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Ruzin, S. E. (1999). *Plant microtechnique and microscopy*. Oxford University Press. New York.

## Mapa IV - Introdução aos Processos Industriais

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Introdução aos Processos Industriais*

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

*ESTM-Susana Filipa Jesus Silva ESA- António Manuel C Lino Peres ESTG- Maria Manuela Lemos Vaz Velho*

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

*ESTM-Susana Filipa Jesus Silva 30T; 30TP; 4 OT*

*ESA- António Manuel Coelho Lino Peres 30T; 30TP; 4 OT*

*ESTG- Maria Manuela de Lemos Vaz Velho 20T; 20TP; 4 OT/*

*Maria José Peixoto Azevedo Silva Brito 10T; 10TP*

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

*Ganhar competências na análise de unidades processuais.*

*Entender e analisar o funcionamento de equipamentos para diferentes processos de separação usados em processos industriais no sector alimentar.*

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

*To acquire competences in the analysis of process units.*

*To understand and analyze the operation of equipments used in food industrial processes and applied in several separation processes.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*1. Introdução aos processos alimentares: princípios básicos, tipo de sistemas (ideal e desvios à idealidade), sistemas de unidades, visão global do processo (fluxogramas), tipos de processos, propriedades termodinâmicas de substâncias puras (ex: capacidades caloríficas e entalpias), balanços de massa e de energia.*

*2. Operações unitárias básicas e processos à temperatura ambiente: preparação de matérias-primas, moenda, redução de dimensões, separação e concentração (centrifugação, filtração convencional e tangencial, extração líquido-líquido, entre outros).*

### 3.3.5. Syllabus:

*1. Introduction to food processes: basic principles, type of systems (ideal and deviations from ideality), units systems, global vision of the process (flow charts), types of processes, thermodynamic properties of pure substances (eg heat-transfer capabilities and enthalpies), mass and energy balances.*



2. Basic Unit operations and processes at room temperature: preparation of raw materials, grinding, size reduction, separation and concentration (centrifugation, filtration and tangential conventional liquid-liquid extraction, etc.).

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

*Os objetivos da unidade curricular estão em consonância com os conteúdos programáticos apresentados. Os módulos permitirão adquirir conceitos teóricos que serão consolidados com a resolução de exercícios teórico-práticos, permitindo adquirir competências ao nível dos processos industriais.*

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

*The objectives of the curricular unit are in line with the contents presented. The modules allow acquiring theoretical concepts that will be consolidated with the theoretical-practical exercises resolution, allowing to acquire competencies at the level of industrial processes.*

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

*Nas aulas teóricas serão expostos os conteúdos programáticos recorrendo a meios audiovisuais utilizando os métodos expositivo e interrogativo. Nas aulas teórico-práticas proceder-se-á à resolução de exercícios relacionados com as matérias lecionadas nas aulas teóricas, bem como à análise de artigos científicos fornecidos, utilizando o método ativo.*

1. Avaliação do aluno Ordinário (Final, Recurso, Especial):

- 3 MiniTestes Escritos (35%; 35%, 30%); ou,

- Exame Final Escrito (100%)

2. Avaliação do aluno Trabalhador (Final, Recurso, Especial):

- Exame Final Escrito (100%) (condição definida para o trabalhador estudante ou outra situação prevista).

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

*In the theoretical lectures the syllabus will be presented using audiovisual media, expository and interrogative methods. In theoretical-practical classes practical exercises related to the subjects taught in the lectures will be solved. Also scientific papers will be presented and analyzed using the active method.*

1. Regular Student Assessment (Final, Special):

- Written mini-tests 3 (35%, 35%, 30%); or,

- Final Written Exam (100%)

2. Student Assessment Worker (Final, Special):

- Final Written Exam (100%) (condition set for the working student or other situation provided).

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

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e teórico-prática. A apresentação teórica far-se-á através de exposição oral, usando materiais complementares como textos, documentos ou imagem-projeção-multimédia. Atividades teórico-práticas para desenvolvimento de competências serão efetuadas individualmente ou em pequenos grupos (2-3 alunos), tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo. Para o cumprimento dos objetivos da formação contribuem também as competências científicas adquiridas pelo corpo docente.*

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

*The recommended teaching methods are adjusted to the defined objectives, since it is based on a solid theoretical and theoretical-practical training. The theoretical presentation shall be made through oral exposition, using supplementary material such as texts, documents or image-projection-media. Theoretical and practical activities for skills development will be carried out individually or in small groups (2-3 students), both in the classroom situation as in self/autonomous work. To fulfill the training objectives it will also contribute the scientific expertise of the teaching staff.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

Figura L. O., Teixeira A. A. (2007). *Food Physics: Physical Properties – Measurement and Applications* Springer

Gomes de Azevedo E., Alves A. M. (2009). *Engenharia de Processos de Separação, Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia*, IST Press

Moran, M. J. , Shapiro, H. N. (2000). *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, John Wiley & Sons,

Inc.

- Rao M. A. (2007). *Rheology of Fluid and Semisolid Foods. Principles and Applications*. 2ª Edição. Springer
- Sahin S. , Sumnu S. G. (2006). *Rheological Properties of Foods in Physical Properties of Foods Springer, Alemanha, Capítulo 2: pp39-101*
- Selgas, M. D. (1998). *Tecnología de los Alimentos, Volume I, Editorial Síntesis*
- Steffe J. F. (1996). *Rheological Methods in Food Process Engineering*. 2ª Edição. Freeman Press.
- . Fellows, P. J. (1992). *Food Processing Technology: Principles and Practice, Ellis Horwood Limited*
- . Singh, R. P. , Heldman, D. R. (1998). *Introducción a la Ingeniería de los Alimentos, Editorial Acribia, S. A.*

#### Mapa IV - Laboratórios de química alimentar

##### 3.3.1. Unidade curricular:

*Laboratórios de química alimentar*

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

*ESTM- Carla Sofia R Tecelão. ESA- Maria de Fátima A P Lopes Silva. ESTG-Preciosa Jesus Costa Pires.*

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

*ESTM- Carla Sofia Ramos Tecelão 10TP + 25PL; 2 OT/ Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino 5TP + 20PL; 2 OT.*

*ESA- Maria de Fátima Alves Pinto Lopes da Silva 10TP + 25PL; 2 OT/ Maria da Conceição Constantino Fernandes 5TP + 20PL; 2 OT.*

*ESTG-Preciosa de Jesus da Costa Pires 10TP + 25PL; 2 OT/Mário Jorge Oliveira Barros 5TP + 20PL; 2 OT*

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

- A. Conhecer algumas regras da nomenclatura dos compostos orgânicos incluindo algumas biomoléculas;
- B. Conhecer reacções de hidrólise em compostos orgânicos (biomoléculas: hidratos de carbono, proteínas; lípidos);
- C. Compreender os princípios químicos importantes em química analítica;
- D. Conhecer um conjunto de técnicas de análise química: volumetria, gravimetria, potenciometria, cromatografia e métodos espectrofotométricos;
- E. Ajustar, de forma fundamentada, um método analítico

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

- A. To know some rules of the nomenclature used for organic components, including soem biomolecules;
- B. To know hydrolysis reactions in organic components (biomolecules: carbohydrates, proteins, lipids);
- C. To understand the the main chemical mechanisms used in analytical chenistry;
- D. To know soem technics in chemical analysis: volumetry, gravimetry, potenciometry, cromathografy and spectrophotometric methods;
- E. to adjust, in a comprehensive way, an analytical method;

##### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Nomenclatura dos compostos orgânicos.
  - 2.Reacções de hidrólise em compostos orgânicos.
  - 3.Titulações ácido-base
  - 4.Reacções de complexação e titulações
  - 5.Reacções de precipitação e titulações
  - 6.Gravimetria
  - 7.Potenciometria. Titulações redox e potenciométricas
  - 8.Introdução aos métodos ópticos
  - 9.Espectroscopia atómica
  - 10.Espectrofotometria de absorção molecular
  - 11.Introdução à cromatografia
- Trabalhos práticos laboratoriais de análise de alimentos com aplicação das técnicas anteriores.*

##### 3.3.5. Syllabus:

*Nomenclature of organic compounds. Hydrolysis reactions in organic compounds. Acid-base titrations Complexation reactions and Reactions of precipitation titrations and titrations Gravimetry Potentiometry.*

*Redox titrations and potenciométricas introduction to optical Atomic Spectroscopy methods molecular absorption spectrophotometry introduction to chromatograph. Practical work food analysis laboratory with application of the previous techniques*

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

*Os objetivos da UC foram delineados com base no programa proposto. Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e os conteúdos em números. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá observar-se para que objetivo/competência qual ou quais os conteúdos programáticos contribuem:*

- A. 1
- B. 2
- C. 4-11
- D. 4-11
- E. 12

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

*The CU objectives were decided on the basis of the proposed program. In previous sections, objectives and skills are identified by letters and subjects by numbers. The matrix below shows the relationships between objectives/skills and subjects:*

- A. 1
- B. 2
- C. 4-11
- D. 4-11
- E. 12

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

*As aulas teóricas serão de carácter expositivo, com apresentação, resolução e discussão de exercícios teórico-práticos.*

*As aulas práticas laboratoriais serão conduzidas recorrendo a elaboração / interpretação de protocolos experimentais com base em normas, legislação ou outros.*

*1 – Avaliação teórico-prática*

*A avaliação dos conhecimentos teóricos será efectuada pela realização de frequências.*

*2 – Avaliação Prática laboratorial*

*Avaliação com realização de trabalhos práticos e avaliação contínua relativa à assiduidade, cumprimento do registo em caderno de laboratório e relatório dos trabalhos realizados.*

*A aprovação na UC pressupõe a obtenção de uma classificação mínima de 9,5 valores na média das duas componentes.  $CF=0,6 \times TP + 0,4 \times PL$*

*Avaliação por exame:*

*Exame teórico - 60%*

*Exame prático- 40%*

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

*Theoretical lessons involve presentation, solving and discussion of theoretic/practic exercises.*

*Laboratory practicals are based on development and interpretation of protocols supported on standards, legislations and other means.*

*1 – Theoretic/practic evaluation (60%):*

*Evaluation of theoretical knowledge is carried out by formal written exams.*

*2 – Evaluation of laboratorial practic (40%)*

*Evaluation based on practical work and also on attendance and handouts*

*Approval requires 9.5 on the average of both components.*

*examination by Rating:*

*Theoretical exam - 60%*

*Examination practical- 40%*

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

*As aulas teóricas de carácter expositivo permitem a aquisição dos conceitos básicos de química analítica essencial para a análise de alimentos. O acompanhamento das aulas práticas laboratoriais permite adquirir*

*competências práticas ao nível do domínio das técnicas de química analítica clássica*

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

*Theoretical lessons enable the acquisition of basic concepts in the field of analytical chemistry for food analysis. Attendance and involvement in laboratory practicals enable the acquisition of practical skills necessary for classic analytical chemistry.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Morrison, Química Orgânica, 10 ed., Calouste Gulbenkian, 1993  
G. D. Christian, Analytical Chemistry, 5 Edition, John Wiley & Sons, New York, 1994  
D. A. Skoog, D. West, F. J. Holler Fundamentals of Analytical Chemistry, 7th Edition, Brooks Cole, New York, 1995  
D. Harvey, Modern Analytical Chemistry, McGraw-Hill, 2000  
Normas portuguesas e Internacionais relativas à análise química de géneros alimentícios.*

**Mapa IV - Laboratórios de microbiologia alimentar**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Laboratórios de microbiologia alimentar*

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

*ESTM-Maria M M L Sampaio Cristovão.ESA-Maria Letícia MF Estevinho. ESTG-Paulo Alexandre C Fernandes.*

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

*ESTM-Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristovão 15TP; 45PL; 4 OT. ESA- Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho 15TP; 45PL; 4 OT. ESTG- Paulo Alexandre da Costa Fernandes 10TP; 25PL; 2 OT/ Joana Maria Gomes dos Santos Guerreiro 5TP + 20PL; 2 OT*

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

*A. Conhecer a morfologia e estrutura bacteriana;  
B. Conhecer os principais factores com influência no desenvolvimento microbiano e respectivo controlo;  
C. Conhecer os potenciais efeitos dos microrganismos patogénicos, em termos de saúde humana;  
D. Saber usar as principais técnicas usadas para isolar, cultivar, quantificar, observar e identificar microrganismos em laboratório;  
E. Interpretar os principais critérios microbiológicos para a qualidade microbiológica de alimentos.  
F. Reconhecer a importância dos microrganismos na produção de alimentos.*

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

*A. Know the bacterial morphology and structure;  
B. Know the main factors influencing the microbial growth and its control;  
C. Know the potential effects of pathogenic microorganisms in terms of human health;  
D. Know how to isolate, grow, measure, observe and identify microorganisms in the laboratory;  
E. Interpret the main microbiological criteria for the microbiological quality of food.  
F. Recognise the importance of microorganisms in food production.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1. Introdução ao estudo da microbiologia.  
2. Nutrição microbiana. Diferenciação dos microrganismos em função dos seus requisitos nutricionais.  
3. Crescimento microbiano. Como medir o crescimento microbiano. Influência de factores ambientais no crescimento.  
4. Controlo do crescimento. Agentes físicos e químicos no controlo do crescimento.  
5. Crescimento de microrganismos nos alimentos. Deterioração dos alimentos. Controlo dos factores com influência na deterioração dos alimentos.  
6. Doenças de origem alimentar-microrganismos patogénicos. Infecções e intoxicações.  
7. A qualidade microbiológica da água para consumo humano.  
8. Microrganismos indicadores de segurança e qualidade alimentar. Critérios microbiológicos. Os principais microrganismos patogénicos presentes nos alimentos.*

9. Detecção e quantificação de microrganismos nos alimentos.
10. Identificação de microrganismos.
11. Os microrganismos e a produção de alimentos.

### 3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to the study of microbiology.
2. Microbial Nutrition. Differentiation of microorganisms according to their nutritional requirements.
3. Microbial growth. How to measure microbial growth. The influence of environmental factors on growth.
4. Growth control. Physical and chemical agents in the control of growth.
5. Growth of microorganisms in food. Food spoilage. Control of factors that influence the food spoilage.
6. Pathogenic microorganisms. Food-borne diseases. Infections and intoxications.
7. The microbiological quality of water for human consumption.
8. Indicator Microorganisms and the safety and quality of food. Microbiological criteria. The main pathogens in food.
9. Detection and quantitation of microorganisms in food.
10. Identification of microorganisms.
11. The microorganisms and the production of food.

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

Os objetivos da UC foram delineados com base no programa proposto. Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e os conteúdos em números. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá observar-se para que objetivo/competência qual ou quais os conteúdos programáticos contribuem:

- A. 1, 2
- B. 3, 4, 5, 6
- C. 6, 7, 8
- D. 10, 11
- E. 8, 9F. 12

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

The UC program was designed based on the proposed objectives. In the previous sections the objectives and competencies are identified by letters and numbers. As can be observed in the alignment matrix, all the items of the curricular program contribute for the competences (skills) to be acquired.

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

As aulas teóricas serão de carácter expositivo, havendo lugar também para apresentação e discussão de estudos de caso.

As aulas práticas laboratoriais serão conduzidas recorrendo a elaboração / interpretação de protocolos experimentais com base em normas, legislação ou outros standards.

#### 1 – Avaliação teórico-prática

A avaliação dos conhecimentos teóricos será efectuada pela realização de 2 frequências.

#### 2 – Avaliação Prática laboratorial

Realização de 2 momentos de avaliação com realização de trabalho prático e avaliação contínua relativa à assiduidade, cumprimento de regras de assepsia e domínio das técnicas básicas de microbiologia.

A aprovação na UC pressupõe a obtenção de uma classificação mínima de 9,5 valores na média das duas componentes.

$$CF=0,6 \times TP + 0,4 \times PL$$

Avaliação por exame:

Exame escrito (60%); Exame pratico (40%)

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

The UC program was designed based on the proposed objectives. In the previous sections the objectives and competencies are identified by letters and numbers. As can be observed in the alignment matrix, all the items of the curricular program contribute for the competences (skills) to be acquired.

Evaluation

Two tests and

Laboratory Practice Assessment

2 evaluation moments with carrying out practical work and continuous assessment on the attendance, compliance with aseptic rules and mastery of basic microbiology techniques.

Approval at UC requires obtaining a minimum score of 9.5 in the average of the two components.

$$CF = 0,6 \times TP + 0,4 \times PL$$

Evaluation examination by Rating:

(T60% ; PL40%)

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

*As aulas teóricas de caráter expositivo permitem a aquisição de informação acerca dos conceitos básicos de microbiologia geral e alimentar essencial para a compreensão e acompanhamento das aulas práticas laboratoriais com consequente aquisição de competências práticas ao nível do domínio da técnica asséptica e técnicas base de microbiologia no crescimento, isolamento e identificação de microrganismos.*

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

*The lectures will allow the acquisition of information about the basic concepts of general microbiology and essential food microbiology for understanding and attendance of laboratory classes with consequent acquisition of practical skills in the field of aseptic technique and technical microbiology based on growth, isolation and identification of microorganisms*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Prescott, L.M., Harley, J. P. and Klein, D.A. Microbiology. 5th ed. McGraw-Hill. Dubuque, USA, 2002*  
*Michael P. Doyle and Robert L. Buchanan. Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers, 4th edition 2012*  
*Lacasse, D. Introdução à microbiologia alimentar. Instituto Piaget. Lisboa. 1998*  
*Jay, J.M. Modern Food Microbiology 4th ed. Chapman & Hall, New York, 1992*  
*Prescott, L.M., Harley, J. P. Laboratory Exercises in Microbiology. 5th ed. McGraw-Hill. Dubuque, USA, 2002*  
*Spencer, J.F.T and Spencer, A.L.R. Food Microbiology Protocols. Humana Press, New Jersey, USA*  
*Claus, G. W. Understanding microbes - a laboratory textbook for microbiology. W. H. Freeman and Company, New York, 1989*

**Mapa IV - Laboratórios de análise sensorial e reologia**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Laboratórios de análise sensorial e reologia*

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

*ESTM- Rui Manuel M Ganhão. ESA-Marieta Amélia M Carvalho ESTG- Manuel Rui Fernandes Azevedo Alves*

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

*ESTM- Rui Manuel Maneta Ganhão TP:10; PL:30; OT:2/ Roberto Carlos Marçal Gamboa 5TP; 15PL; 2 OT.*  
*ESA-Marieta Amélia Martins de Carvalho TP:7,5; PL:22,5; OT:2/António Manuel Coelho Lino Peres TP:7,5; PL:22,5; OT:2.*  
*ESTG-Carla Dulcinea Andrade Cerqueira de Borlido Barbosa TP:7,5; PL:22,5; OT:2/Manuel Rui Fernandes Azevedo Alves TP:7,5; PL:22,5; OT:2*

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

*Esta UC procura explicar a teoria relativa à análise sensorial e relacionar com análise instrumental. Pretende-se que o aluno adquira as competências para:*

- A. Enumerar elementos chave de um laboratório de análise sensorial*
- B. Explicar o funcionamento dos órgãos dos sentidos e sua importância na prova de alimentos.*
- C. Aplicar testes para ensinar a diferença entre cheiro, sabor e aroma retronasal.*
- D. Explicar os conceitos relativos à análise discriminativa e organizar testes discriminativos para a seleção de provadores e controlo da qualidade dos alimentos.*
- E. Explicar os conceitos da análise quantitativa descritiva. Organizar sessões para desenvolver listas de atributos, definir âncoras verbais e padrões para as escalas de quantificação. Avaliar provadores.*
- F. Distinguir painéis de provadores treinados de consumidores. Conduzir testes com consumidores.*
- G. Definir e interpretar a viscosidade, a textura e a cor dos alimentos; relacionar com métodos sensoriais.*

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

*This unit seeks to explain the theory concerning the sensory analysis and relate with instrumental analysis. At the end of this unit, students should be able to:*

- A. Recognize the key elements of a sensory analysis lab*

- B. Explain the functioning of the sense organs and their importance in the food tasting.
- C. Apply tests to teach the difference between aroma, flavor and retronasal aroma.
- D. Explain the concepts relating discriminating analysis and implement discriminatory tests for selection of assessors and food quality control.
- E. Explain the concepts of quantitative descriptive analysis. Organize sessions to develop lists of attributes, set standards and anchors for the scales of measurement. Evaluate judges.
- F. Distinguish panels of tasters trained consumers. Conduct tests with consumers.
- G. Define and discuss the viscosity, texture and color of the food and relate with sensory methods.

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à análise sensorial. Laboratório de análise sensorial, considerações gerais para implementação da prova. Tipos de provadores
2. Distinção entre propriedades sensoriais e organolépticas. Funcionamento do aparelho sensorial humano
- 4 Sabores básicos. Substâncias aromáticas. Distinguir sabor e cheiro; fungar e sorver. Nervo trigémeo e sensações tácteis.
3. Análise discriminativa. Testes de pares e triangulares. Selecção de provadores e controlo da qualidade. Fichas de prova
4. Análise descritiva. Atributos sensoriais. Escalas, âncoras verbais e padrões. Análise de resultados
5. Os consumidores. Testes de consumidores: aceitabilidade e preferência. Escalas hedónicas
6. Análise instrumental de propriedades físicas. Testes fundamentais, empíricos e imitativos. Reologia de alimentos. Viscosidade. Viscosímetros e reómetros. Textura de alimentos. Texturómetro  
Cor de alimentos. Colorímetro. Comparação empírica dos resultados instrumentais com dados da análise sensorial

### 3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to sensory analysis. Sensory Laboratory. General considerations for testing implementation. Type of assessors.
2. Distinction between sensory and organoleptic properties. Functioning of human sensory apparatus. Four basic flavours. Aromatic substances. Distinction between taste and smell; sniff and inhalation. Trigeminal nerve and tactile sensations.
3. Discriminative sensory analysis. Triangular Test and paired difference test. Assessors selection and quality control. Test sheets.
4. Descriptive analysis. Sensory attributes. Scales, anchors and verbal standards. Analysis of results.
5. Consumers. Testing consumers: acceptability and preference. Hedonic scales.
6. Analytical measurement of physical properties. Fundamental, empirical and imitative tests. Rheology of food. Viscosity. Viscosimeters and rheometers. Texture of food. Texture analyser. Colour of food. Colorimeter. Empirical comparison of instrumental results with sensory analysis data.

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

Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e o conteúdo está devidamente numerado. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá assim observar-se para que competência é que os conteúdos programáticos contribuem:

- 1-A
- 2-B, C
- 3-D
- 4-E
- 5-F
- 6-G

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

In the previous sections the objectives and skills are identified by letters and the content is properly numbered. Like an array of alignment, can thus be noted to what skill each part of the syllabus is contributing to:

- 1-A
- 2-B, C
- 3-D
- 4-E
- 5-F
- 6-G

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

As aulas teóricas serão de caráter expositivo, havendo lugar também para apresentação e discussão de

*estudos de caso.*

*As aulas práticas laboratoriais serão conduzidas recorrendo a elaboração / interpretação de protocolos experimentais com base em normas, legislação ou outros standards, está previsto a realização de relatórios e questionários dos trabalhos práticos (Implementação de sessões de prova e treino de painéis de provadores).*

*1- Avaliação contínua:*

*Componente Teórica - 50% - 2 teste final*

*Componente Prática - 50% - Trabalho (semanal) e avaliação contínua na aula.*

*2- Exame final – 100%*

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

*Lectures with theoretical approaches to main concepts including case-studies and team work. Laboratory classes promoting interpretation of experimental protocols based on standards, legislation or other. It is expected that students produce reports and answer to questionnaires at the end of each practical work.*

*Development of Sensory sessions. Painel Training. 1 - Continuous assessment:*

*Theoretical Component - 50% - 2 testes*

*Practical Component - 50% - Work (weekly) and continuous assessment in the classroom.*

*2 - Final exam – 100%*

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

*As aulas teórico-práticas são de natureza expositiva, recorrendo muitas vezes casos-estudo, e sempre estabelecendo uma relação directa com as aulas práticas da mesma semana.*

*As aulas práticas são conduzidas de modo a que o aluno faça todo o trabalho necessário à condução de testes de análise sensorial/sessão de prova: planificação do teste, preparação de soluções/amostras, codificação de material de suporte de amostras, elaboração de listas e de impressos para testes, análise e discussão de sumária de resultados.*

*É, também, proposto trabalho extra aula, que é executado com autonomia e tem por objectivo levar a um aprofundamento teórico e à repetição dos procedimentos práticos. É valorizada a capacidade de consultar bibliografia inglesa. Este trabalho é avaliado semanalmente no início da aula prática com objectivo de monitorizar a referida autonomia.*

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

*Classes are theoretical expositions most of the time supported by case-studies enabling a quick acquisition of knowledge from different scientific areas and integration with laboratory classes that take place in the same week. Practical classes are carried out in a way that the student has to do all the work required to perform sensory analysis tests: test planning, preparing solutions/samples, coding material for sample presentation and draw test sheets, summarise and discuss the results in a simple basis.*

*Weekly, it is suggested some extra work, which is carried out independently, aiming to consolidate theoretical subjects and practice procedures. It is valued the ability to consult English literature. This extra work is evaluated weekly at the beginning of the practical classes to monitor such autonomy.*

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

*Meilgaard, Civille e Carr, 1991. Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, Inc. London.*

*Jellinek (1985). Sensory Evaluation of Food. Ellis Horwood Ltd. Chichester.*

*H. Stone e J. Sidel, 1993. Sensory Evaluation Practices. 2nd Edition, Academic Press.*

*A.J. Rosenthal, 1999. Food Texture Measurement and Perception. Aspen Publishers.*

*B. McKenna, 2003. Texture in Food- Vol.I – Semi-solid Foods, CRC Press.*

*D. Kilcast, 2004. Texture in Food- Vol.II – Solid Foods. CRC Press*

*D.B. MacDougall, 2002. Colour in Food – Improving Quality. CRC Press*

*M.A. Rao, 1999. Rheology of Fluid and Semisolid Foods Principles and Applications. Aspen Publishers*

*Normas e legislação aplicável*

*Capítulos vários de revistas científicas (ex: Journal of Sensory Studies; Food Quality and Preference)*

## **Mapa IV - Operações Unitárias**

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

*Operações Unitárias*

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



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

*ESTM-Maria Manuel de Figueiredo Leitão e Silva 30T; 30PL ;4 OT.*

*ESA- Elsa Cristina Dantas Ramalhosa 30T; 30PL ;4 OT.*

*ESTG- Carla Dulcinea Andrade Cerqueira de Borlido Barbosa30T; 30PL ;4 OT*

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

*Dotar o aluno de conhecimentos básicos e princípios subjacentes às principais OU associadas a processos da indústria alimentar, relacionados com o controlo de variáveis de projeto e fazer a ligação para parâmetros da qualidade final dos alimentos.*

*Pretende-se que o aluno seja capaz de:*A.Conhecer as principais OUs utilizadas no processamento de alimentos;

*B.Aprender os princípios gerais de cada operação unitária abordada;*

*C.Reconhecer os equipamentos associados às diferentes OUs*

*D.Aprender o funcionamento dos equipamentos mais utilizados na indústria de processamento alimentar;*

*E.Aprender a determinar algumas variáveis de projeto mais relevantes nas OUs abordadas;*

*F.Desenvolver as equações de projeto da OU em estudo e calcular as variáveis processuais envolvidas.*

*G.Reconhecer os efeitos associados às OU no processamento de alimentos;*

*H.Conhecer e aplicar modelos matemáticos para estimar/predizer condições operativas dos processos mais relevantes na industria alimentar.*

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

*Provide students with basic knowledge on principles underlying the main operations associated with processes in food industry and relate to the control of design variables and make the connection to parameters of the final quality of the food.*

*It is intended that the student is able to:*

*B. Know the main OUs used in food processing;*

*C. Learn the general principles of each addressed unit operation;*

*D. Recognize the equipment linked to different OUs*

*E. Learn the operation of the equipment used in the food processing industry;*

*F. Learn to determine some more relevant design variables in OUs addressed;*

*G. Develop the OU design equations under study and calculate the procedural variables involved.*

*H. Recognizing the effects associated with the UO in food processing;*

*I. Know and apply mathematical models to estimate / predict operating conditions of the most important processes in the food industry.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1- Modos de operação de um equipamento. Cinética de reação: química, enzimática, de crescimento microbiano. Tempos de residência e de mistura. Mistura ideal. Reatores ideais: tipos e balanços de massa. Reatores reais: distribuição de tempos de residência (DTR); determinação DTR*

*2- Mistura: mistura de sólidos; de líquidos; equipamento e efeito sobre os alimentos*

*3- Operações de processamento térmicos – Branqueamento, Pasteurização, Esterilização, Refrigeração e Congelação*

*4- Secagem: relevância do processo vs qualidade. Períodos de secagem; psicometria. Cálculo da velocidade e do tempo de secagem*

*5- Evaporação - Balanços material e energia; Evaporadores e modos de operação*

*6- Filtração, efeito da pressão e velocidade; Equipamento e meios filtrantes; separação por membranas. Referência a centrifugação, sedimentação e decantação; peneiração; prensagem*

*7- Breve referência a outras OUs: extrusão; fritura; destilação; cristalização*

**3.3.5. Syllabus:**

*1. Equipment's operating procedures. Kinetics of a reaction: chemical, enzymatic, microbial growth. Residence and mixing time. Ideal mixture. Ideal Reactors: type and mass balances. Real Reactors: distribution of residence times (DTR); determination of DTR*

*2. Mixture - Mixing solids; liquid; equipment and effect on food quality*

*3. Thermal processing operations - Bleaching, Pasteurization, Sterilization, Refrigeration and Freezing*

*4. Drying: relevance of process vs quality. Drying times; psychometry. Calculation of speed and drying time*

*5. Evaporation - Balance sheet materials and energy; Evaporators and operating modes*

*6. Filtration, effect of pressure and flow; Equipment and filters; membrane separation. Reference to centrifugation, sedimentation and decantation; sieving; pressing.*

*7. Quick reference to other UOs: extrusion; frying; distillation; crystallization*

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

*Os objetivos da UC foram delineados com base no programa proposto. Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e os conteúdos em números. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá observar-se para que objetivo/competência qual ou quais o(s) conteúdo(s) programático(s) contribuem:*

- A. 1 a 8
- B. 2 a 8
- C. 2 a 8
- D. 2 a 8
- E. 2 a 8
- F. 3 a 7
- G. 2 a 8
- H. 3 a 5; 6

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

*The goals of this CU were defined based on the proposed program. In the previous sections the objectives and competencies are identified by letters and numbers corresponds to syllabus subjects. Like matrix each studied theme will allow to achieve the proposed objective/competence (letters):*

- A. 1 a 8
- B. 2 a 8
- C. 2 a 8
- D. 2 a 8
- E. 2 a 8
- F. 3 a 7
- G. 2 a 8
- H. 3 a 5; 6

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

*As aulas teóricas serão de caráter expositivo, havendo lugar também para apresentação e discussão de estudos de caso.*

*As aulas práticas laboratoriais serão conduzidas recorrendo a elaboração / interpretação de protocolos experimentais com base em normas, legislação ou outros standards, está previsto a realização de relatórios e questionários dos trabalhos práticos e ainda sempre que possível realização de visitas de estudo.*

*A nota final da UC resulta da contribuição ponderada da avaliação da componente teórica (T) e prática (P): 60% (T) + 40% (P)*

*Componente teórica (60%): 2 testes de avaliação contínua*

*Componente prática (40%): relatórios das aulas práticas, questionários das visitas de estudo, assiduidade, desempenho experimental.*

*Avaliação por exame:*

*Exame escrito (60%)*

*Exame pratico (40%)*

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

*Lectures with theoretical approaches to main concepts including case-studies and team work. Laboratory classes promoting interpretation of experimental protocols based on standards, legislation or other. It is expected that students produce reports and answer to questionnaires at the end of each practical work.*

*Whenever possible realization of study visits. The final grade of the course is the weighted contribution of the theoretical (T) and practical (P) component: 60% (T) + 40% (P)*

*Theoretical component (60%): 2 assessment tests or final comprehensive test*

*Practical component (40%) reports of Lab work, questionnaires, study visits reports, attendance, Lab performance.*

*By exam:*

*Exam theoretical (60%)*

*Exame practical (40%)*

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

*As aulas teóricas de caráter expositivo permitem a aquisição de informação acerca dos fundamentos e*

*princípios subjacentes a cada OU essencial para a compreensão de técnicas secagem, concentração, filtração e separação de sólidos e fluidos e ainda para acompanhamento das aulas práticas laboratoriais com consequente aquisição de competências práticas na condução dessas operações.*

*Esta metodologia de ensino promove ainda integração e aplicação de conhecimentos de ferramentas de engenharia no estudo das OUs e consequentemente dos processos. A componente prática promove o contacto com os equipamentos, aliciando os alunos para o estudo das componentes e variáveis de projeto que mais à frente serão úteis no sucesso dos processos produtivos e na qualidade dos produtos. Simulação de situações reais (escala laboratorial e piloto) que motivam os alunos para o conhecimento aplicado.*

*A componente prática permite desenvolver ainda as competências de trabalho em equipa e comunicação na realização de trabalhos em grupo e relatórios das aulas práticas. As visitas de estudo realizadas são uma forma de mostrar a real aplicação das técnicas lecionadas e ainda contextualizar os conhecimentos teóricos*

*A avaliação contínua permite ainda a monitorização da aquisição de conhecimentos e competências ao longo do período de leção da UC e atempadamente corrigir grande parte das falhas antes do final desse período, ficando só para exame os casos mais difíceis de recuperar.*

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

*The lectures of expository character allow the acquisition of information on the fundamentals and principles underlying each UO for understanding processes as such drying, concentration, filtration and separation of solids and fluids and consequently gain of knowledge to conduct such operations.*

*This teaching methodology also promotes the integration and appliance of knowledge of engineering tools in the study of the UO a consequently the processes. The practical component promotes contact with equipment, motivating students to the study of the components and design variables that will be useful later in the success of production processes and product quality. Simulation of real situations (laboratory scale and pilot plants) that motivate students to apply knowledge.*

*The practical component allows further develop team work and communication skills as carrying out group work and reports of practical classes. Study visits are a way to show the real application of the taught techniques and helps to contextualise the theoretical knowledge.*

*Continuous assessment allows monitoring the acquisition of knowledge and skills throughout the CU teaching period and promptly correct most of bad results or lower performances before the end of the teaching period. Only few cases are left to recover.*

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

*Barbosa-Cánovas, G. V., Ma, L., Barletta, B. (1997). FOOD ENGINEERING LABORATORY MANUAL. Technomic Publishing Company, Inc.*

*Fellows, P. 2000. Food Processing Technology – Principles and Practice. Ellis Horwood*

*Ramaswamy H, and Marcotte M. 2006. Food Processing - Principles and Applications. CRC Press*

*Ibarz A. and Barbosa-Cánovas G.V. 2003. Unit Operations in Food Engineering, CRC Press*

*Fellows P. (2000). Food Processing Technology: Principles and Practice. Second edition. Woodhead Publishing.*

*Geankoplis C. Transport Processes and Unit operations. Third edition. Prentice Hall*

*Irudayaraj, J. 2002. Food Processing Operations Modeling. Design and Analysis. Marcel Dekker.*

*Holdsworth, SD. 1997. Thermal Processing of packaged foods. Blackie Academic & Professional*

*Singh RP, Heldman DR. 2001. Introduction to Food Engineering,. Academic Press.*

## **Mapa IV - Álgebra Linear e Estatística**

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

*Álgebra Linear e Estatística*

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

*ESTM- Susana Luisa C Machado Mendes; ESA- António José G Fernandes. ESTG-Teresa Augusta S Mesquita.*

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

*ESTM- Susana Luisa da Custódia Machado Mendes 15T; 15TP; 2 OT/Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes 15T; 15TP; 2 OT. ESA- António José Gonçalves Fernandes 30T; 30TP; 4 OT. ESTG-Teresa Augusta da Silva Mesquita 30T; 30TP; 4 OT*

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

*A UC aborda temas essenciais relativos à álgebra linear e à estatística, sendo os seguintes os objectivos:*

- A. Aprender os conceitos essenciais da álgebra linear e das suas aplicações.*
- B. Aprender os conceitos essenciais da estatística e das suas aplicações.*
- C. Aprender os conceitos básicos de programação*

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

*The CU addresses the essential subjects relative to linear algebra and statistics, with the following main objectives:*

- A. To know the essential concepts of linear algebra and their applications.*
- B. To know the essential concepts of statistics and their applications.*
- C. To learn basic computational processes.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Tema 1: Álgebra linear: operações básicas (matrizes e vectores, produto escalar, adição e subtracção de matrizes, multiplicação por escalar e entre matrizes, operações elementares em linhas e colunas); sistemas de equações lineares; matrizes quadradas; inversão de matrizes; determinantes; dependência e independência linear de vectores; valores próprios e vectores próprios.*

*Tema 2: Estatística: Estatísticas básicas (média, moda e mediana, desvio padrão e quartis, amplitude, outras medidas de interesse); Conceito de distribuição; distribuição normal; coeficientes de assimetria e curtose; Correlação e regressão; distribuição t de student, qui-quadrado, F de Snedecor; conceito de teste de hipóteses; teste t de student, ANOVA, testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis.*

*Nota: a estatística é abordada com recurso à álgebra linear, sendo as operações de cálculo estatístico baseadas em operações com vectores e matrizes. O software R é usado em toda a UC.*

### 3.3.5. Syllabus:

*Theme 1: Linear algebra: basic operations (matrices and vectors, scalar product, addition and subtraction of matrices, multiplication by scalars and between matrices, elementary operations on rows and columns); systems of linear equations; square matrices; matrix inversion; determinants; linear dependency and independency of vectors; eigen values and vectors.*

*Theme 2: Statistics: Basic statistics (mean, mode, median, standard deviation and quartils, range, other measures of interest); concept of distribution; normal distribution; skewness and kurtosis; Correlation and regression; student's, chi-square and Snedecor's F distributions; Concept of hypothesis testing; student's t test, anova, Wilcoxon and kruskal-Wallis tests.*

*Note: statistics is studied as an linear algebra application. R software is used throughout the CU.*

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

*Os conteúdos programáticos dividem-se em dois temas essenciais, cada um em relação com um dos objectivos propostas para a UC: O tema 1 aborda o objectivo A e o tema 2 aborda o objectivo B. Todos os cálculos são feitos com recurso ao software R, conduzindo os estudantes a uma primeira compreensão das linguagens de programação, atingindo assim o objectivo C.*

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

*Syllabuses are divided in 2 essential themes, each in relation with one objective: theme 1 addresses objective A and theme 2 addresses objective B. All calculations are carried out using the software R, leading the students through the first steps of computational languages, therefore addressing objective C.*

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

*As metodologias usadas são as seguintes: para cada capítulo do programa procede-se à colocação de um caso muito simples, obtenção de dados experimentais, apresentação de aspectos teóricos relacionados e efectivação de cálculos, análises e conclusões.*

*A avaliação periódica envolve minitests por partes lógicas do programa.*

*Avaliação por exame:*

*Teórico (70%)*

*Prático (30%)*

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

*The methodologies used are as follows: for each chapter a very simple case is considered, experimental data is obtained, theoretical aspects are considered and calculations, analyses and conclusions are*

carried out.

Evaluation involves mini-tests addressing logical bits of the program.

Exam:

Exam theoretical (70%)

Exam practical (30%)

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

*As metodologias destinam-se ao ensino da álgebra linear e da estatística de modo a conseguir uma aprendizagem que se inicia em observações práticas, partindo depois para os desenvolvimentos teóricos numa ótica elementar de PBL. A estatística é leccionada através de cálculos com recurso à álgebra linear.*

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

*The methodologies aim at teaching linear algebra and statistics in such a way that apprenticeship is based on a first practical observation, followed by theoretical developments in an elementary PBL methodology. Statistics are taught based on linear algebra calculations*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Bulmer, M. G. (2003). Principals of statistics. London: Dover Books on mathematics. ISBN-13: 978-0486637600*

*Alexander Basilevsky (2009). Applied Matrix Algebra in the Statistical Sciences. London: Dover Books on Mathematics. ISBN: 0486445380*

*Bronson, R. (1993). Matrizes. Lisboa: McGraw-Hill. ISBN: 9729241244*

## Mapa IV - Tecnologias de Lacticínios

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Tecnologias de Lacticínios*

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

*Maria Alberta Pereira das Neves da Fonseca Araújo TP:15;PL:45;OT 4*

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

*Maria Alberta Pereira das Neves da Fonseca Araújo TP:15;PL:45;OT 4*

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

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

- a) Distinguir os processos de fabrico e de conservação de leite e principais produtos derivados: leite pasteurizado, esterilizado, evaporado e concentrado, iogurte, queijo, manteiga, respeitando as normas de segurança química, física e microbiológica*
- b) Produzir produtos derivados do leite de acordo com o código de boas práticas de higiene e fabrico.*
- c) Analisar os principais parâmetros analíticos e sensoriais na produção de produtos derivados do leite.*
- d) Descrever as operações unitárias utilizadas no processamento do leite e seus derivados e respetivos equipamentos.*
- e) Discutir o efeito das operações unitárias abordadas na qualidade do leite e produtos derivados.*
- f) Conhecer os principais materiais de embalagem e tipos de embalagens utilizadas para o leite e produtos derivados*

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

*At the end of this curricular unit the student should be able to:*

- a) Distinguish the milk processes and conservation and main derived products: pasteurized milk, sterilized, evaporated and concentrated, yoghurt, cheese, butter, respecting the standards of chemical, physical and microbiological safety*
- b) Produce dairy products in accordance with good hygiene and manufacturing practices*
- c) ) Analyze the main analytical and sensory parameters in the production of dairy products.*
- d) Describe unit operations used in the processing of milk and its derivatives and respective equipment.*
- e) Discuss the effect of unit operations addressed in the quality of milk and dairy products.*
- f) Know the main packaging materials (plastic, paper and cardboard), types of packaging and packaging*

systems used for milk and dairy products.

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Composição química dos diversos leites: vaca, ovelha, cabra e humano.*
2. *Tratamentos térmicos aplicados ao leite: pasteurização, esterilização e sistema UHT.*
3. *Produção de produtos derivados do leite: natas, manteiga, leite condensado e em pó.*
4. *Processos de fabrico de iogurte sólido, batido e líquido.*
5. *Métodos de fabrico de produção de queijo fresco e curado. Queijos tradicionais portugueses com denominação de origem protegida (DOP) e queijos industriais.*
6. *Processamento térmico de alimentos: cinéticas de morte/inativação térmica, valor D, valor z, valor F.*
7. *Operação de pasteurização, esterilização (método UHT), branqueamento e secagem: equipamento e efeito na qualidade do produto.*
8. *Propriedades e características de materiais de embalagem (embalagens plásticas, de papel e cartão). Tipos de embalagens (copos, filmes flexíveis). Embalagens de produtos alimentares: leite, iogurte, queijo. Técnicas e sistemas de embalagem (selagem, acondicionamento assético).*

### 3.3.5. Syllabus:

1. *Chemical composition of various milks: cow, sheep, goat and human.*
2. *Heat treatments applied to milk: pasteurization, sterilization and UHT system. Milk production process: product types; raw materials and final product; production flowchart.*
3. *Production of dairy products: cream, butter, condensed milk and powder.*
4. *Solid, creamy and liquid yogurt production.*
5. *Fresh and cured cheese production. Traditional Portuguese cheeses with a protected designation of origin (PDO) and industrial cheeses.*
6. *Food thermal processing: kinetics of death/thermal inactivation, D value, z value, value F.*
7. *Pasteurization and sterilization operations, bleaching and drying: industrial equipment and effect on product quality.*
8. *Properties and characteristics of packaging materials (plastic containers, paper and cardboard). Types of packaging for milk and dairy products. Techniques and packaging systems used for milk and dairy products (aseptic packaging).*

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

*Os objetivos da UC foram delineados com base no programa proposto. Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e os conteúdos em números. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá observar-se para que competência é que os conteúdos programáticos contribuem:*

- 1 - a
- 2 - a
- 3 - a, b
- 4 - b, c
- 5 - b, c
- 6 - d
- E - e

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

*Goals were designed based on the proposed program. In the previous sections the objectives and skills are identified by letters and the content is properly numbered. Like an array of alignment, can thus be noted to what skill each part of the syllabus is contributing to:*

- 1 - a
- 2 - a
- 3 - a, b
- 4 - b, c
- 5 - b, c
- 6 - d
- 7 - e
- 8 - f

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

*Presencial: As aulas teóricas são lecionadas por exposição das diversas matérias, assim como realização de trabalhos em grupo, apresentações orais, elaboração de questionários e apoio à pesquisa e resolução de exercícios.*

*Aulas teórico/prática:*

*A unidade curricular (UC) é organizada em aulas teóricas (16h) e aulas práticas (48h). As aulas práticas laboratoriais requerem a interpretação e elaboração de protocolos experimentais, realização de relatórios e questionários dos trabalhos práticos, visitas de estudo. A nota final da unidade curricular resulta da contribuição ponderada das seguintes componentes: Componente teórica (50%): 2 testes de avaliação contínua ou exame final (normal) Componente prática (50%): relatórios das aulas práticas, questionários das visitas de estudo, assiduidade, desempenho experimental.*

*Avaliação por exame:*

*Teórico (50%)*

*Prático (50%)*

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

*Theoretical approaches by exposure of themes, as well as carrying out work group, oral presentations, questionnaires and research for problem solving.*

*Theoretical/practical classes:*

*The unit (UC) is organized in theoretical lectures (16h) and practical classes (48 hours).*

*The laboratory classes require interpretation and elaboration of experimental protocols, reports, practical exercises and questionnaires of practical work, study visit*

*Evaluation methodology:*

*The final grade of the course is the weighted contribution of the following components:*

*Theoretical component (50%): 2 continuous assessment tests or final exam*

*Practical component (50%) reports of practical classes, quizzes, study visits, attendance, experimental performance.*

*Exam evaluation:*

*Theoretical (50%)*

*Practical (50%)*

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

*As aulas teóricas servem para a assimilação e desenvolvimento de novos conhecimentos nas principais áreas de processamento de leite e outros produtos derivados, recorrendo às aulas práticas laboratoriais para aquisição de competências práticas nos processos de produção de leite e derivados.*

*Simultaneamente pretende-se desenvolver competências de trabalho em equipa e comunicação na realização de trabalhos em grupo e relatórios das aulas práticas. As visitas de estudo realizadas pretendem demonstrar as tecnologias de processamento em cenário real, assim como contextualizar os conhecimentos teóricos adquiridos e desenvolver bases para as competências profissionais em contexto de trabalho. O conjunto de temas abordados, os métodos ensino-aprendizagem e metodologia de avaliação asseguram o desenvolvimento das capacidades individuais e em equipa. As horas extras deverão ser utilizadas para a realização de relatórios, assim como pesquisa bibliográfica nas temáticas da unidade.*

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

*Theoretical lectures are for the assimilation and development of new knowledge in key areas of processing of milk and other dairy products, using the laboratory classes to acquire practical skills in milk production processes and other dairy products. At the same time develop work skills and communication in carrying out work group and reports of practical classes. Study visits aim to show the real processing technologies, as well as contextualize the theoretical knowledge and develop bases for professional skills in the workplace. The set of themes, the teaching-learning and evaluation methodology ensure the development of individual skills and team. Overtime should be used for the completion of reports, as well as bibliographical research on the theme unit*

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

*Spreer, E. (1998). Milk and Dairy Technology, Marcel Dekker (existente na biblioteca).*

*Sá, F.V.; Barbosa, M. (1990). O leite e os seus produtos, 5ª Edição, Clássica Editora (existente na biblioteca).*

*Walstra, P., Wouters, J. T. M., Geurts, T.J. (2006). Dairy Science and Technology, 2nd ed., Taylor & Francis Group, LLC.*

*Fellows, P. (2000). Food Processing Technology Principles and Practice, Ellis Horwood (existente na biblioteca).*

*Scott Smith J. e Hui, Y. H. (2004) Food processing: principles and applications, Blackwell (existente na*

biblioteca).

Brennan, J.G. [et al]. (1990). *Food engineering operations*, 3rd ed., Elsevier Applied Science (existente na biblioteca).

Singh, R., Heldman, D. (1993). *Introduction to Food Engineering*, 2nd ed., Academic Press (existente na biblioteca).

Robinson GL. (1993). *Food Packaging: Principles and practice*. Marcel Dekker.

Coles R, McDowell D, Kirwan MJ. (2003). *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing.

## Mapa IV - Análise e Controlo de Qualidade de Lacticínios

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Análise e Controlo de Qualidade de Lacticínios*

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

*Carla Dulcinea Andrade Cerqueira de Borlido Barbosa TP:5; PL:15 ;OT 2*

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

*Carla Dulcinea Andrade Cerqueira de Borlido Barbosa TP:5; PL:15 ;OT 2 Preciosa de Jesus da Costa Pires TP:5; PL:15 ;OT 1; Joana Maria Gomes dos Santos Guerreiro TP:5; PL:15 ;OT 1*

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

*A. Conhecer os principais constituintes do leite e derivados, suas propriedades físico-químicas, interações e principais reacções químicas características; B. Avaliar a genuinidade e qualidade do leite utilizando métodos normalizados; C. Conhecer a principal flora microbiana dos produtos lácteos e respetiva influência no processo de produção; D. Conhecer os fenómenos bioquímicos associados aos processos de fermentação e maturação de produtos lácteos; E. Saber selecionar, métodos de análise microbiológica adequados à avaliação da qualidade de matérias primas e produtos finais; F. Saber realizar a monitorização ambiental associados ao processo produtivo; G. Conhecer os métodos de análise discriminativa e descritiva para controlo de produção, pesquisa de defeitos e enumerar os atributos sensoriais; H. Implementar métodos de análise sensorial com base nos standards IDF;*

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

*A. Acknowledge the main constituents of dairy products, their physicochemical properties, interactions and main chemical reactions characteristics;*  
*B. To assess the authenticity and quality of the milk using standard methods;*  
*C. Acknowledge the main microbial flora of dairy products and respective influences in the production process;*  
*D. Recognize the biochemical events associated with fermentation and maturation of dairy products;*  
*E. Recognize and select, appropriate microbiological analysis methods for assessing the quality of raw materials and final products;*  
*F. To conduct environmental monitoring associated with the production process;*  
*G. Recognize the methods of discriminative and descriptive analysis for production control, troubleshooting and outline the sensory attributes;*  
*H. Implement sensory analysis methods based on IDF standards;*  
*I. Implement instrumental methods for texture analysis of dairy products and correlate to sensory data.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*1. Os principais constituintes do leite: Matéria gorda, glúcidos, matérias azotadas e minerais, enzimas, vitaminas e outras. Interesse tecnológico e determinação. Influência de factores tecnológicos (pH, temperatura e adição de sais) sobre o equilíbrio salino. Resíduos e contaminantes.*  
*2. Produtos lácteos, definição e composição. Legislação*  
*3. Microrganismos e produção de alimentos. Fermentações. Bactérias lácticas na produção de lacticínios. Processos bioquímicos na maturação do queijo. Qualidade microbiológica de produtos lácteos. Análise microbiológica de produtos lácteos. Colheita de amostras e monitorização ambiental.*  
*4. Análise sensorial discriminativa no controlo da produção e listas de defeitos em produtos lácteos. Atributos em AS de produtos lácteos. Definição de padrões. Normas relativas à AS em produtos lácteos. Métodos reológicos. Textura e texturómetro. Perfis de textura e sensoriais de queijo, manteiga e iogurte. Correlação entre métodos instrumentais e AS.*

### 3.3.5. Syllabus:



1. The main constituents of milk: fat, carbohydrates, nitrogenated substances and minerals, enzymes, vitamins and other substances. Technological interest and analytical determination. Influence of technological factors (pH, temperature and addition salts) of the salt balance. Residues and contaminants.
2. Dairy products, definition and composition. Legislation
3. Microorganisms in food production. Fermentations. Lactic acid bacteria in dairy products production. Biochemical processes in the cheese maturation process. Microbiological quality of dairy products. Microbiological analysis of dairy products. Sampling and environmental monitoring.
4. Sensory analysis discriminative in production control and defect lists in dairy products. AS attributes of dairy products. Setting standards. Rules on AS in dairy products. rheological methods. Texture and texturometer. Profiles texture and sensory profiles of cheese, butter and yogurt. Correlation between instrumental methods and AS.

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

*Os objetivos da UC foram delineados com base no programa proposto. Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e os conteúdos em números. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá observar-se para que objetivo/competência qual ou quais o(s) conteúdo(s) programático(s) contribuem:*

- 1- A, B
- 2- A, B
- 3- C, D, E, F
- 4- G, H, I

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

*The goals of this CU were defined based on the proposed program. In the previous sections the objectives and competencies are identified by letters and numbers corresponds to syllabus subjects. Like matrix each studied theme will allow to achieve the proposed objective/competence (letters):*

- 1- A, B
- 2- A, B
- 3- C, D, E, F
- 4- G, H, I

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

*As aulas teóricas serão de caráter expositivo, havendo lugar também para apresentação e discussão de estudos de caso.*

*As aulas práticas laboratoriais serão conduzidas recorrendo a elaboração / interpretação de protocolos experimentais com base em normas, legislação ou outros standards, está previsto a realização de relatórios e questionários dos trabalhos práticos e ainda sempre que possível realização de visitas de estudo.*

*A nota final da unidade curricular resulta da contribuição ponderada da avaliação dos 3 módulos: 25% (CSR)+37,5% (CM)+37,5% (CQ).*

*Cada módulo apresenta uma avaliação ponderada entre as componentes teórica e prática:*

*Componente teórica (40%): 2 testes de avaliação contínua ou teste global final*

*Componente prática (60%): relatórios das aulas práticas, questionários das visitas de estudo, assiduidade, desempenho experimental.*

*Avaliação por exame:*

*Teórico (40%)*

*Prático (60%)*

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

*Lectures with theoretical approaches to main concepts including case-studies and team work. Laboratory classes promoting interpretation of experimental protocols based on standards, legislation or other. It is expected that students produce reports and answer to questionnaires at the end of each practical work.*

*Whenever possible realization of study visits. The final grade of the course is the weighted contribution of the 3 modules: 25% (Sensory) + 37.5% (Microbiology) + 37.5% (Chemistry).*

*Each module has a balanced assessment between the theoretical and practical components:*

*Theoretical component (40%): 2 assessment tests or final comprehensive test*

*practical component (60%) reports of practical classes, questionnaires, study visits reports, attendance, experimental performance.*

*By exam:*

*Exam theoretical (40%)*

*Exam practical (60%)*

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

#### **curricular:**

*As aulas teóricas de caráter expositivo permitem a aquisição de informação acerca do controlo da qualidade e caracterização do leite e produtos lácteos e ainda essencial para a compreensão e acompanhamento das aulas práticas laboratoriais com consequente aquisição de competências práticas na avaliação dos produtos do setor dos laticínios.*

*Esta metodologia de ensino promove ainda integração de conhecimentos nas diferentes áreas dos controlo da qualidade sem descolar das questões relacionadas com o processamento. Análise de amostras reais que motivam os alunos para o conhecimento aplicado.*

*A componente prática permite desenvolver ainda as competências de trabalho em equipa e comunicação na realização de trabalhos em grupo e relatórios das aulas práticas. As visitas de estudo realizadas são uma forma de mostrar a real aplicação das técnicas lecionadas e ainda contextualizar os conhecimentos teóricos*

*A avaliação contínua permite ainda a monitorização da aquisição de conhecimentos e competências ao longo do período de leccionação da UC e atempadamente corrigir grande parte das falhas antes do final desse período, ficando só para exame os casos mais difíceis de recuperar.*

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

*The lectures are expository allowing the acquisition of information about the quality control and characterization of milk and dairy products and essential to understand and follow up of laboratory classes with consequent acquisition of practical skills in the assessment of the dairy industry products.*

*This teaching methodology also promotes integration of knowledge in different areas of quality control always having in mind issues related to processing. Real samples analysis is importante to motivate students at applying knowledge.*

*The practical component allows further develop team work and communication skills as carrying out group work and reports of practical classes. Study visits are a way to show the real application of the taught techniques and helps to contextualise the theoretical knowledge.*

*Continuous assessment allows monitoring the acquisition of knowledge and skills throughout the CU teaching period and promptly correct most of bad results or lower performances before the end of the teaching period. Only few cases are left to recover.*

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

*Eley, A.R.(1980).Microbial Food Poisoning. 2nd ed., New York, Chapman & Hall*

*Roberts, D. W. Hooper, M. Greenwood(1995).Practical Food Microbiology. London, PHLS*

*Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A.(2002)."Microbiology" 5th ed.. Dubuque USA, Mc Graw Hill*

*Vanderzant, C., Splittstoesser, D. (1992). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3rd ed. APHA Farkye, N.Y. (2004) "Cheese technology". International Journal of Dairy Technology 57, 91-98*

*McSweeney, P.L.H. (2004) "Biochemistry of cheese ripening". Int J. Dairy Tech. 57, 127-144*

*Belitz,H.D., Grosch, W., Schieberle, P. (2009). Food Chemistry 4thed., Springer*

*Rosenthal, A.J. (1999). Food Texture Measurement and Perception. Aspen Publishers*

*Stone, H. e Sidel, J. (1993). Sensory Evaluation Practices. 2ndEd., Academic Press*

*Meilgaard, Civille e Carr, (1991). Sensory Evaluation Techniques. London, CRC Press*

*Barnes, H. A., Hutton, J. F., Walters, K. (1989). An introduction to rheology. Paris, Afnor*

### **Mapa IV - Tecnologias de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas**

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

*Tecnologias de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas*

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

*Maria Manuela de Lemos Vaz Velho TP:15; PL:45;OT 4*

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

*Maria Manuela de Lemos Vaz Velho TP:15; PL:45;OT 4*

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

*a) Identificar as principais regiões demarcadas portuguesas de produção vinícola.*

*b) Identificar os processos de vinificação e produção de bebidas alcoólicas, com destaque para a cerveja e bebidas licorosas, respeitando as normas de segurança química, física e microbiologia.*

- c) *Caracterizar cada uma das componentes físico-químicas, microbiológicas e sensoriais associadas a cada uma das bebidas alcoólicas.*
- d) *Produzir vinho, cerveja e outras bebidas alcoólicas de acordo com as melhores práticas enológicas.*
- e) *Descrever as operações unitárias e os principais materiais de embalagem utilizados no processamento de vinhos e outras bebidas alcoólicas e respetivos equipamentos.*
- f) *Discutir o efeito das operações unitárias abordadas na qualidade dos vinhos e das outras bebidas alcoólicas.*
- g) *Conhecer os principais materiais de embalagem e os tipos de embalagens utilizadas para vinhos e outras bebidas alcoólicas.*

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

- a) *Identify the main Portuguese demarcated wine producing regions.*
- b) *Identify the winemaking and production of alcoholic beverages, especially beer and liquors, according with chemical, physical and microbiological safety rules.*
- c) *Characterize each physico-chemical, microbiological and sensory components of each alcoholic beverages..*
- d) *Producing wine, beer and other alcoholic beverages in accordance with the best oenological practices.*
- e) *Describe Unit operations and major packaging materials used in the processing of wine and other alcoholic beverages and respective equipment.*
- f) *Discuss the effect of unit operations in wines and other alcoholic beverage quality.*
- g) *Know the main packaging materials and types of packaging for wines and other alcoholic beverages*

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

1. *As regiões demarcadas portuguesas: conceitos VQPRD, IG, DO, vinho regional, vinho biológico. Tecnologia do Fabrico do vinho branco, verde e maduro.*
2. *Introdução ao processo industrial. Sistema de conversão unidades. Balanços de massa*
3. *Operação de fermentação, respetivos fermentadores/reactores enzimáticos e efeito na qualidade do produto.*
4. *Operação de filtração na produção de vinho; meios filtrantes, equipamento industrial e efeito na qualidade da produção de bebidas alcoólicas.*
5. *Outras operações de separação (Sedimentação, centrifugação e destilação), equipamento industrial e efeito na qualidade do produto.*
6. *Processo de fabrico da cerveja: matérias-primas da cerveja. Produção de vinhos espirituosos e licorosos.*
7. *Propriedades e característica de materiais de embalagem (vidro, metálicas, plásticas, papel e cartão), tipos de embalagem (garrafas, latas), sistemas de fecho (rolhas, cápsulas), Técnicas e sistemas de embalagem (engarrafamento, enlatamento). Embalagem de vidro e rolha.*

### **3.3.5. Syllabus:**

1. *Portuguese demarcated regions: QWPSR, IG, DO, regional wine, organic wine. White and red wine technology.*
2. *Introduction to industrial process. Unit conversion system. Mass balances*
3. *Fermentation operation and respective fermenters/enzymatic reactors and effect on product quality.*
4. *Filtration in winemaking: filtration with constant velocity; filter media, industrial equipment, and effect on alcoholic beverages quality.*
5. *Other separation operations (sedimentation, centrifugation and distillation), industrial equipment and effect on product quality.*
6. *Brewing process: beer raw materials. Spirits and fortified wines production*
7. *Packaging materials properties (glass, metal, plastic, paper and cardboard), types of packaging (bottles, cans, etc.), closure systems (corks, capsules), Packaging systems (bottling, canning materials etc.). Glass packaging and stopper*

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

*Os objetivos da UC foram delineados com base no programa proposto. Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e os conteúdos em números. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá observar-se para que competência é que os conteúdos programáticos contribuem:*

- 1 -a, b, d
- 2- e
- 3 - e
- 4 - f
- 5 - c
- 6 - g

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

Goals were designed based on the proposed program. In the previous sections the objectives and skills are identified by letters and the content is properly numbered. Like an array of alignment, can thus be noted to what skill each part of the syllabus is contributing to:

- 1 – a, b, d
- 2 – e
- 3 – e
- 4 – f
- 5 – e
- 6 – d
- 7 – g

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

*Presencial: As aulas teóricas são lecionadas por exposição das diversas matérias, assim como realização de trabalhos em grupo, apresentações orais, elaboração de questionários e apoio à pesquisa e resolução de exercícios.*

*Aulas teórico/prática:*

*A unidade curricular (UC) é organizada em aulas teóricas (16h) e aulas práticas (48h).*

*As aulas práticas laboratoriais requerem a interpretação e elaboração de protocolos experimentais, realização de relatórios e questionários dos trabalhos práticos, visitas de estudo.*

*A nota final da unidade curricular resulta da contribuição ponderada das seguintes componentes:*

*Componente teórica (50%): 2 testes de avaliação contínua ou exame final (normal)*

*Componente prática (50%): relatórios das aulas práticas, questionários das visitas de estudo, assiduidade, desempenho experimental.*

*Avaliação por exame:*

*Teórico (50%)*

*Prático (50%)*

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

*Theoretical approaches by exposure themes, as well as carrying out work group, oral presentations, questionnaires and research for problem solving.*

*Theoretical/practical classes:*

*The unit (UC) is organized in theoretical lectures (16h) and practical classes (48 hours).*

*The laboratory classes require interpretation and elaboration of experimental protocols, reports, practical exercises and questionnaires of practical work, study visits*

*Evaluation methodology:*

*The final grade of the course is the weighted contribution of the following components:*

*Theoretical component (50%): 2 continuous assessment tests or final exam*

*Practical component (50%) reports of practical classes, quizzes, study visits, attendance, experimental performance.*

*Exam evaluation:*

*Theoretical (50%)*

*Practical (50%)*

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

*As aulas teóricas servem para a assimilação e desenvolvimento de novos conhecimentos nas principais áreas de processamento de vinhos e outras bebidas alcoólicas, recorrendo às aulas práticas laboratoriais para aquisição de competências práticas nos processos de produção de vinhos e outras bebidas alcoólicas. Simultaneamente pretende-se desenvolver competências de trabalho em equipa e comunicação na realização de trabalhos em grupo e relatórios das aulas práticas. As visitas de estudo realizadas pretendem demonstrar as tecnologias de processamento em cenário real, assim como contextualizar os conhecimentos teóricos adquiridos e desenvolver bases para as competências profissionais em contexto de trabalho. O conjunto de temas abordados, os métodos ensino-aprendizagem e metodologia de avaliação asseguram o desenvolvimento das capacidades individuais e em equipa. As horas extras deverão ser utilizadas para a realização de relatórios, assim como pesquisa bibliográfica nas temáticas da unidade.*

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

*Theoretical lectures are for the assimilation and development of new knowledge in key areas of processing of wines and other alcoholic beverages, using the laboratory classes to acquire practical skills in wine production processes and other alcoholic beverages. At the same time develop work skills and communication in carrying out work group and reports of practical classes. Study visits aim to show the*

*real processing technologies, as well as contextualize the theoretical knowledge and develop bases for professional skills in the workplace. The set of themes, the teaching-learning and evaluation methodology ensure the development of individual skills and team. Overtime should be used for the completion of reports, as well as bibliographical research on the theme unit.*

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

*Amerine, M. Wine production Technology in the United States, ACS Symposium Series, Washington, 1981. Conhecer o Vinho. Edições Salvat 1998. Madrid, Cenzano, Vicente J.M. Nuevo Manual de Industrias alimentarias, AMV ediciones, Madrid, 1994. Curvelo Garcia, A.S. (1988): Controlo da Qualidade dos Vinhos: Química Enológica Métodos analíticos: Instituto da Vinha e do Vinho. Varnman, Alan and Sutherland, Jane (1984): Beverages Technology, Chemistry and Microbiology2, Volume 2, Chapman & Hall. Robinson GL. 1993. Food Packaging: Principles and practice. Marcel Dekkar. Coles R, McDowell D, Kirwan MJ. 2003. Food Packaging Technology. Blackwell Publishing Earle, R.L. and Earle, M.D. Unity Operations in Food Processing, 2nd ed. (acessível online: <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/>) Geankoplis, C J. Transport processes and separation process principles: (includes unit operations), 4th ed, New Jersey, 2003. Toledo R.T. (2007). Fundamentals of Food Process Engineering, 3rd ed., Springer.*

## **Mapa IV - Análise e Controlo de Qualidade de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas**

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

*Análise e Controlo de Qualidade de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas*

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

*Paulo Alexandre da Costa Fernandes TP:5; PL:15;OT 2*

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

*Paulo Alexandre da Costa Fernandes TP:5; PL:15;OT 2; Mário Jorge Oliveira Barros TP:5; PL:15;OT 1; Manuel Rui Fernandes Azevedo Alves TP:5; PL:15;OT 1*

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

*Objetivos gerais: Conhecer e aplicar os princípios e elementos fundamentais do controlo de qualidade dos vinhos e outras bebidas alcoólicas; Objetivos específicos: A. Saber seleccionar, para vinhos e outras bebidas alcoólicas, os métodos de análise química, microbiológica, física e sensorial adequados à avaliação da qualidade de matérias primas e das alterações sofridas pelas bebidas durante o processamento.*

*B. Saber analisar microbiologicamente vinhos e interpretar os resultados;*

*C. Saber analisar quimicamente vinhos e interpretar os resultados;*

*D. Reconhecer os principais atributos de vinhos e outras bebidas alcoólicas*

*E. Conceber e implementar uma sessão de prova de vinhos*

*F. Controlar lotes e definir planos de amostragem para controlo da produção*

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

*To learn and apply the principles and fundamentals of the quality control of wines and other alcoholic beverages;*

*Specific objectives:*

*A. Know how to select, for wines and other alcoholic beverages, the methods of chemical, microbiological, physical and sensory analysis suitable for assessment of quality of raw materials and changes experienced by beverages during processing.*

*B. Know how to analyze microbiologically wines and interpret the results;*

*C. Select and perform chemical analysis of wines and interpret the results;*

*D. Recognize the key attributes of wines and other alcoholic beverages*

*E. Plan and implement a wine tasting session*

*F. Control blendings and filling operation and define sampling plans for production control*

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

*1. A ecologia microbiana da uva, da vinha e do vinho.*

2. A transformação do mosto em vinho e a dinâmica da população microbiana ao longo do processo de vinificação.
3. Estabilização microbiológica de vinhos. Inibição e remoção de microrganismos.
4. Deterioração microbiológica de vinhos.
5. Análise microbiológica de vinhos e controlo da qualidade dos ensaios analíticos.
6. Composição química de vinhos e outras bebidas alcoólicas. Principais aditivos utilizados no setor.
7. Acompanhamento analítico da evolução e comportamento de parâmetros físico-químicos na produção de vinhos.
8. Procedimentos analíticos no controlo de qualidade de vinhos e outras bebidas alcoólicas.
9. AS discriminativa no loteamento de bebidas alcoólicas.
10. Atributos sensoriais definidos para o vinho. Escalas de intensidade.
11. Comparação de vinhos por perfis sensoriais. AS de outras bebidas alcoólicas (ex cerveja).
12. Integração e controlo estatístico de dados no controlo da produção de vinhos.

### 3.3.5. Syllabus:

1. *Microbial ecology of the grape, the vineyard and wine.*
2. *Transformation of the must into wine and dynamics of microbial population throughout the winemaking process.*
3. *Microbiological stabilization of wine. Inhibition and removal of microorganisms.*
4. *Microbiological deterioration of wines.*
5. *Microbiological analysis of wines and quality control of the analytical procedures.*
6. *Chemical composition of wines and other alcoholic beverages. Main additives used in the sector.*
7. *Analytical monitoring of the evolution of physicochemical parameters in wine production.*
8. *Analytical procedures in chemical quality control of wines and other alcoholic beverages.*
9. *Discriminative sensory analysis in blends definition and lots quality control.*
10. *Sensory attributes defined for wine. Intensity scales.*
11. *Comparison of wine by sensory profiles. AS of other alcoholic beverages (eg beer).*
12. *Integration and statistical control data in the control of wine production.*

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

Os objetivos da UC foram delineados com base no programa proposto. Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e os conteúdos em números. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá observar-se para que objetivo/competência qual ou quais o(s) conteúdo(s) programático(s) contribuem:

- 1- A, B
- 2- A, B
- 3- A, B
- 4- A, B
- 5- A, B
- 6- A, C
- 7- A, C
- 8- A, B, C
- 9- D, E
- 10 - D,E
- 11- E, F
- 12- F

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

The goals of this CU were defined based on the proposed program. In the previous sections the objectives and competencies are identified by letters and numbers corresponds to syllabus subjects. Like matrix each studied theme will allow to achieve the proposed objective/competence (letters):

- 1- A, B
- 2- A, B
- 3- A, B
- 4- A, B
- 5- A, B
- 6- A, C
- 7- A, C
- 8- A, B, C
- 9- D, E
- 10 - D,E
- 11- E, F
- 12- F

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

*As aulas teóricas serão de caráter expositivo, havendo lugar também para apresentação e discussão de estudos de caso.*

*As aulas práticas laboratoriais serão conduzidas recorrendo a elaboração / interpretação de protocolos experimentais com base em normas, legislação ou outros standards, está previsto a realização de relatórios e questionários dos trabalhos práticos e ainda sempre que possível realização de visitas de estudo.*

*A nota final da unidade curricular resulta da contribuição ponderada da avaliação dos 3 módulos: 25% (AS)+37,5% (M)+37,5% (Q).*

*Cada módulo apresenta uma avaliação ponderada entre as componentes teórica e prática:*

*Componente teórica (40%): 2 testes de avaliação contínua ou teste global final*

*Componente prática (60%): relatórios das aulas práticas, questionários das visitas de estudo, assiduidade, desempenho experimental.*

*Avaliação por exame:*

*Teórico (40%)*

*Prático (60%)*

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

*Lectures with theoretical approaches to main concepts including case-studies and team work. Laboratory classes promoting interpretation of experimental protocols based on standards, legislation or other. It is expected that students produce reports and answer to questionnaires at the end of each practical work. Whenever possible realization of study visits. The final grade of the course is the weighted contribution of the 3 modules: 25% (Sensory) + 37.5% (Microbiology) + 37.5% (Chemistry).*

*Each module has a balanced assessment between the theoretical and practical components:*

*Theoretical component (40%): 2 assessment tests or final comprehensive test*

*practical component (60%) reports of practical classes, questionnaires, study visits reports, attendance, experimental performance.*

*By exam:*

*Exam theoretical (40%)*

*Exam practical (60%)*

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

*As aulas teóricas de caráter expositivo permitem a aquisição de informação acerca do controlo da qualidade e caracterização do vinho e outras bebidas alcoólicas e ainda essencial para a compreensão e acompanhamento das aulas práticas laboratoriais com consequente aquisição de competências práticas na avaliação dos produtos do setor das bebidas.*

*Esta metodologia de ensino promove ainda integração de conhecimentos nas diferentes áreas dos controlo da qualidade sem descolar das questões relacionadas com o processamento. Análise de amostras reais que motivam os alunos para o conhecimento aplicado.*

*A componente prática permite desenvolver ainda as competências de trabalho em equipa e comunicação na realização de trabalhos em grupo e relatórios das aulas práticas. As visitas de estudo realizadas são uma forma de mostrar a real aplicação das técnicas lecionadas e ainda contextualizar os conhecimentos teóricos*

*A avaliação contínua permite ainda a monitorização da aquisição de conhecimentos e competências ao longo do período de leccionação da UC e atempadamente corrigir grande parte das falhas antes do final desse período, ficando só para exame os casos mais difíceis de recuperar.*

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

*The lectures are expository allowing the acquisition of information about the quality control and characterization of wine and other alcoholic drinks and essential to understand and follow up of laboratory classes with consequent acquisition of practical skills in the assessment of alcoholic drinks, winery products and monitor quality parameters of wine and the wine production.*

*This teaching methodology also promotes integration of knowledge in different areas of quality control always having in mind issues related to processing. Real samples analysis is important to motivate students at applying knowledge.*

*The practical component allows further develop team work and communication skills as carrying out group work and reports of practical classes. Study visits are a way to show the real application of the taught techniques and helps to contextualise the theoretical knowledge.*

*Continuous assessment allows monitoring the acquisition of knowledge and skills throughout the CU teaching period and promptly correct most of bad results or lower performances before the end of the*

teaching period. Only few cases are left to recover.

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Recueil des methods internationals d'analyse des vins et des mouts. Organization International de la Vigne et du Vin. Ed. 2008. Vol. I e II.*  
*Fugelsang, K. and Edwards, C. Wine microbiology. Practical applications and Procedures. 2nd ed. Springer.*  
*H.-D. Belitz · W. Grosch · P. Schieberle, (2009). Food Chemistry 4th revised and extended ed., ISBN 978-3-540-69933-0 e-ISBN 978-3-540-69934-7, DOI 10.1007/978-3-540-69934-7, Springer.*  
*Rosenthal, A.J. (1999). Food Texture Measurement and Perception. Aspen Publishers*  
*Stone, H. e Sidel, J. (1993). Sensory Evaluation Practices. 2nd Edition, Academic Press*  
*Meilgaard, Civille e Carr, (1991). Sensory Evaluation Techniques. CRC Press, Inc. London*  
*Jellinek (1985). Sensory Evaluation of Food. Ellis Horwood Ltd. Chichester*  
*MacDougall, D.B. (2002). Colour in Food: Improving Quality. CRC Press*

## Mapa IV - Projeto da Linha de Processamento Alimentar

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Projeto da Linha de Processamento Alimentar*

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

*Rita Isabel Couto Pinheiro TP:15; PL:45;OT 4*

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

*Rita Isabel Couto Pinheiro TP:15; PL:45;OT 4*

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

*Pretende-se que o aluno seja capaz de elaborar um projeto de um produto alimentar. Os objetivos são:*  
*a. Aprender a organizar e estruturar um processo para a produção de um produto alimentar;*  
*b. Integrar os conhecimentos adquiridos de forma a elaborar fluxogramas de blocos e pictóricos adequados a um dado processo alimentar;*  
*c. Identificar as variáveis de um balanço de massa e de um balanço de energia a um dado processo;*  
*d. Conhecer os fundamentos necessários à seleção de equipamento da indústria alimentar;*  
*e. Saber selecionar e dimensionar, através de fluxogramas do processo, os equipamentos das unidades processuais principais e os equipamentos auxiliares, necessários ao processamento*  
*f. Saber fazer uma estimativa do custo do equipamento necessário com base em dados teóricos;*  
*g. Determinar e analisar os custos de capital e operacionais para uma dada instalação e respetiva laboração;*  
*h. Saber propor um layout adequado a um determinado processo de fabrico alimentar*

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

*This course is intended that the student is able to develop a project of a food product. The objectives are:*  
*a. Learning how to organize and structure a process for the production of a food product;*  
*B. Integrate acquired knowledge in order to draw flowcharts appropriate to a given food process production;*  
*w. Identify the variables of a mass balance and an energy balance of a given process;*  
*d. Knowing the fundamentals necessary for selection of equipment in the food industry;*  
*e. Knowing how to select and size through process flowcharts, equipment of the main process units and auxiliary equipment necessary for processing;*  
*f. Learn to estimate the cost of the necessary equipment based on theoretical data;*  
*g. Determine and analyze the capital and operating costs for a given food process production and respective laboring;*  
*h. Knowing propose an appropriate layout to a particular process of food production;*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*1- Introdução ao projeto de processos: a sua estruturação e organização, a equipa de projeto e realização de brainstorming;*  
*2- Elaboração e análise de fluxogramas de blocos e pictórico através de software adequado*  
*3- Fundamentos sobre balanços de massa de processos industriais alimentares*  
*4- Fundamentos sobre balanços de energia de processos industriais alimentares, seleção dos serviços*



*auxiliares necessários ao processo produtivo*

*5- Seleção de equipamentos para processos de produção alimentar*

*6- Dimensionamento do equipamento industrial*

*7- Determinação do custo do equipamento*

*8- Escolha e planeamento do layout da fábrica e da linha do processo de fabrico*

*9- Estimativa do custo de capital e de operação de uma linha de processo*

*10- Apresentação do projeto: fatores a considerar na avaliação de um projeto*

### **3.3.5. Syllabus:**

*. Introduction to process design: its structure and organization, the project team and conducting brainstorming;*

*2. Development and elaboration of flowcharts through appropriate software*

*3. Fundamentals of mass balances of food industrial processes*

*4. Fundamentals on energy balances of food manufacturing processes, selection of auxiliary services necessary for the production process*

*5. Selection of equipment for food production processes*

*6. Scale-up of industrial equipment*

*7. Determination of the equipment cost*

*8. Select and planning of plant layout and the manufacturing process line*

*9. Estimated cost of capital and operating a process line*

*10. Presentation of the project: factors to consider in evaluating a project*

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

*Nas secções anteriores os objetivos e competências estão identificados por letras e o conteúdo está devidamente numerado. À semelhança de uma matriz de alinhamento poderá assim observar-se para que competência é que os conteúdos programáticos contribuem:*

*1- a*

*2- a, b*

*3- a, b, c*

*4- a, b, c, d*

*5- b, c, d, e*

*6- b, c, d, e, f*

*7- e, f, g*

*8- b, d, e*

*9- b, c, d, e, f, g, h*

*10- a, b, c, d, g, h*

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

*1- a*

*2- a, b*

*3- a, b, c*

*4- a, b, c, d*

*5- b, c, d, e*

*6- b, c, d, e, f*

*7- e, f, g*

*8- b, d, e*

*9- b, c, d, e, f, g, h*

*10- a, b, c, d, g, h*

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

*A estratégia de ensino incide na abordagem teórica dos conteúdos programáticos e na resolução de casos teórico-práticos e aplicação dos conhecimentos num caso de estudo resultante de um brainstorming dos alunos. Esta abordagem permitirá: (i) a compreensão dos mecanismos envolvidos, (ii) a aplicação de conceitos fundamentais (iii) a utilização de instrumentos de cálculo apreendidos nas unidades curriculares precedentes.*

*A realização de casos práticos permitirá a integração da informação apresentada. Os alunos aprenderão fazendo, refletindo e tomando decisões sobre os problemas e alternativas propostas, melhorando as suas competências nos temas em análise.*

*Avaliação continua:*

*Teórica (60%): 2 testes parciais de avaliação de conhecimentos ( $\geq 9,50$  valores (média dos 2 testes)).*

*Prática (40%): trabalhos realizados, questionários, desempenho, interesse demonstrado nas aulas. ( $\geq 9,50$  valores).*

*Avaliação por exame:*

*Exame escrito (60%)*

*Exame pratico (40%)*

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

*The teaching strategy focuses on the theoretical approach of the syllabus, and solving theoretical/practical cases and application of knowledge resulting in a particular case study of a brainstorming. The exposition of the theory behind each issue of the proposed program and the analysis/resolution of theoretical and practical cases will: (i) the understanding of the mechanisms involved,(ii)the application of fundamental concepts (iii)the use of calculation tools seized in previous courses.*

*Conducting case studies will enable the integration of information presented. Students learn by doing, reflecting and making decisions on the issues and proposed alternatives, improving their skills in the topics under analysis.*

*Theoretical (60%): 2 partial assessment tests of knowledge ( $\geq 9.50$  values (average of 2 tests).*

*Practical (40%):work carried out, surveys, performance, interest shown in class, ( $\geq 9.50$  values)*

*By exam:*

*Exam - T (60%)*

*Exam - P (40%)*

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

*O desenvolvimento de conhecimentos nas áreas referidas é proporcionado por exposições teóricas, aplicações na resolução de exercícios/problemas e análise/estudo de caso, permitindo a aplicação do conhecimento adquirido, bem como a consolidação das competências aprendidas. Mais ainda, pretende-se, por um lado, desenvolver nos estudantes capacidades de, em grupo ou de forma individual, procurarem informação, estudarem um assunto e apresentarem sucintamente informação sobre um tópico relacionado com os conteúdos programáticos; e, por outro lado, envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem com a participação no sistema (adaptado) de avaliação através da revisão-por-pares dos trabalhos dos colegas.*

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

*The development of knowledge in these areas is provided by theoretical presentations, applications in solving / issues and analysis / case study, allowing the application of the knowledge acquired, as well as the consolidation of learned skills. Moreover, it is intended, first, to develop students abilities in group or individually, seek information, study a subject and briefly present information on a topic related to the syllabus; and, on the other hand, engage students in the learning process with the participation in the system (adapted) evaluation through the review by peer-work colleagues.*

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

*CASP VANACLOCHA, Ana - Diseño de industrias agroalimentarias. Madrid : Mundi-Prensa, 2005. 294 p.. ISBN 84-8476-219-X*

*FELLOWS, P. J. - Food processing technology : principles and practice. 3rd ed. Oxford : CRC, cop. 2009. 913 p.. ISBN 978-1-4398-0821-4.*

*GEANKOPLIS, Christie John - Transport processes and separation process principles : (includes unit operations). 4th ed. New Jersey : Prentice Hall, cop. 2003. XIII, 1026 p.. ISBN 0-13-101367-X*

*LEE, Byong H. - Fundamentals of food biotechnology. New York : VCH, cop. 1996. XVI, 431 p.. ISBN 1-56081-694-5*

*MADRID, A. ; CENZANO, I. ; VICENTE, J. M. - Nuevo manual de industrias alimentarias. Madrid, 1994. 595 p.. ISBN 84-7114-486-7*

*TOLEDO, Romeo T. - Fundamentals of food process engineering. 2nd ed. Gaithersburg, 1999. XIII, 602 p.. ISBN 0-8342-1315-X*

*VANACLOCHA, Ana - Diseño de industrias agroalimentarias. Madrid : Mundi-Prensa, 2005. 294 p.. ISBN 84-8476-219-X*

## **Mapa IV - Tecnologia dos Recursos Alimentares Marinhos**

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

*Tecnologia dos Recursos Alimentares Marinhos*

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

**curricular:**

*Maria Manuel Gil de Figueiredo Leitão e Silva 10TP; 40PL; 4 OT*

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

*Maria Manuel Gil de Figueiredo Leitão e Silva 10TP; 40PL; 4 OT; Sergio Miguel Franco Martins Leandro 5TP; 5PL*

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

- A. Caracterizar os vários métodos de conservação do pescado;*
- B. Aplicar as regras sanitárias aos produtos da pesca comercializados;*
- C. Compreender as operações unitárias envolvidas e controlar as variáveis de processo.*
- D. Identificar as embalagens adequadas a cada produto e conhecer os requisitos necessários à rotulagem.*

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

- A. Understand methods of preservation and processing to control spoilage mechanisms in seafood*
- B. Explains the quality control methods*
- C. Understand engineering principles of food processing operations, relate process variables to seafood quality indicators and monitor these variables to attain end-product specifications;*
- D. Identify the appropriate packaging for each product as well as know labeling requirements*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1.Artes de pesca/captura, noções aquacultura*
- 2.Características morfológicas/fisiológicas de peixes, crustáceos e moluscos.*
- 3.Manipulação do pescado após captura: Produtos frescos/refrigerados. Refrigeração mecânica, pelo gelo e por salmouras arrefecidas. Métodos de congelação e descongelação.*
- 4.Operações unitárias: Transporte de fluidos, balanços massa/energia. Transferência de calor por condução, convecção e radiação. Difusão de massa e calor.*
- 5.Processos de transformação/conservação do pescado*
- 5.1. Métodos de Conservação/ Formas de Comercialização*
- 5.2.Aplicação do Frio*
- 5.3.Pasteurização, esterilização. Secagem. Salga, fumagem a quente e frio. Marinadas. Conservas de peixe.*
- 5.4.Equipamento e cálculo simplificado das variáveis de processo.*
- 6.Organização de operações e fluxograma do processo*
- 7.Principais sub-produtos.*
- 8.Embalagem: Materiais e propriedades de materiais de embalagem. Equipamento e técnicas. Congelados e refrigerados, Legislação e rotulagem, Tempo da vida útil.*

**3.3.5. Syllabus:**

- 1. Fishing gears, harvest and aquaculture*
- 2. Main species of commercial interest, morphological and physiological characteristics.*
- 3. Seafood preservation techniques: Chilling and evisceration.*
- 4. Unit operations: fluid transport, mass balances, energy balances. Heat transfer by conduction, convection and radiation. Mass diffusion.*
- 5. Seafood preservation techniques*
- 5.1. Freezing technology methods and equipment*
- 5.2. Pasteurization, sterilization. Drying. Salting, smoking. Marinades. Canned fish.*
- 5.3. Equipments and process variables*
- 6. Organization of operations and process flowsheet.*
- 7. By-products.*
- 8. Packaging and labelling. Shelf Life.*

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

*Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover o desenvolvimento e a aquisição das competências propostas nos objetivos. Os vários temas abordados focam matérias que se articulam entre si promovendo a aprendizagem e o conhecimento. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.*

- 1 a 5 e 7 – A e B*
- 4 a 6 – C*
- 8 - D*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.*  
1 to 5 and 7 – A and B  
4 to 6 – C  
8 - D

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

*ME1. Ensino teórico/prático*

*ME2. Ensino prático: Desenvolvimento dos conteúdos programáticos através da implementação da aprendizagem ativa e colaborativa, tendo por base a abordagem PBL. Análise de casos práticos reais e processamento reais.*

*Teórica/prática (CT) (50%) – Realização de um teste escrito individual e presencial. Nota mínima 9,50 valores.*

*Prática (CP) (50%) – Realização de um projeto na metodologia PBL e sua apresentação. Nota mínima 9,50 valores.*

*Presença obrigatória em, pelo menos, 75% das aulas efetivas da UC.*

*Avaliação por Exame Final:*

*Teórica-prática (50%) – Exame escrito individual e presencial. Nota mínima 9,50 valores.*

*Prática (50%) – Exame prático e realização de um trabalho escrito e apresentação oral. Nota mínima 9,50 valores*

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

*ME1 - TP classes: Developing, analysis and discussion of programmatic contents.*

*ME2 - Practical classes: Implementation of active and collaborative learning between teacher and student, based on the PBL approach. Analysis of real case studies and actual processing, implementing and applying the knowledge acquired.*

*Explanation: Assessment schemes under Regulation Evaluation of Utilization of Students of the School of Tourism and Maritime Technology, from September 10, 2015.*

*Continuous assessment:*

*Theoretical component (CT) (50%): One written tests, with lowest passing grade required of 9,50.*

*Practical component (CP) (50%): Development of a PLB project and presentation, with lowest passing grade required of 9,50. Mandatory attendance in at least 75 % of the actual classes of the course.*

*Exam assessment:*

*Theoretical component (CT) (50%),*

*Practical component (CP) (50%)*

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

*As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.*

*ME1 – A, B, C e D*

*ME2 – A, B, C e D*

*ME3 – A, B, C e D*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.*

*ME1 – A, B, C e D*

*ME2 – A, B, C e D*

*ME3 – A, B, C e D*

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

- Lie, Ø. (2008). *Improving Farmed Fish Quality and Safety*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- Sun, D.W. (2011). *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging 2nd ed*; CRC Press.
- RAHMAN, M.S.; *Handbook of Food Preservation 2nd ed.*; CRC Press; 2007.
- SINGH, P.; HELDMAN, D.; *Introduction to Food Engineering 4th ed.*; Academic Press, Inc.; 2009; London.
- TOLEDO, R.; *Fundamentals of Food Process Engineering 3rd ed*; Springer Science + Business Media; 2007; New York.
- BRENNAN, J.G. and GRANDISON, A.S.; *Food Processing Handbook 2nd ed*; Wiley-VCH; 2011.

• Augusto, A., Gil, M.M., Silva S.F.J. (2016). *Packaging technologies and material type for the maintenance of seafood safety in: Handbook of Seafood: Quality and Safety Maintenance and Applications*. Nova Science Publ. Inc. New. ISBN: 978-1-63485-852-6

## Mapa IV - Análise e Controlo de Qualidade dos Recursos Alimentares Marinhos

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Análise e Controlo de Qualidade dos Recursos Alimentares Marinhos*

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

*Maria José Ribeiro Machado Rodrigues - 10TP/40PL/ 4OT*

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

*Maria José Ribeiro Machado Rodrigues - 10TP/40PL/ 4OT. Teresa Maria Coelho Batista 5 TP/ 5 PL*

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

- A. Saber selecionar, para o pescado e produtos derivados, os métodos de análise química, microbiológica, física e sensorial adequados à avaliação da qualidade de matérias-primas e das alterações sofridas pelos alimentos durante o processamento.*
- B. Relacionar a microbiologia do pescado com os fenómenos de degradação;*
- C. Conhecer as principais implicações dos processamentos nas características nutricionais e estar consciente dos problemas toxicológicos mais relevantes.*
- D. Conhecer planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.*

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

- A. Knows the quality analysis to be applied to fish, shellfish and other seafood.*
- B. Understand the cause of spoilage,*
- C. Knows the main implications of processing on nutritional characteristics and be aware of the most relevant toxicological problems.*
- D. Knows sampling plans and procedures for inspection by attributes.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Alterações da qualidade de pescado fresco*
- 2. Microbiologia alimentar do pescado: Principais organismos. Métodos de controlo e crescimento de microrganismos no pescado. Métodos de análise microbiológica no pescado.*
- 3. Química Alimentar: 3.1 Composição química do pescado. Degradação dos nutrientes. 3.2 Métodos de quantificação de nutrientes e não nutrientes. 3.3 Pesquisa de procedimentos analíticos de controlo de qualidade de pescado*
- 4. Nutrição e toxicologia: 3.1 O valor nutricional do pescado. 3.2 Contaminação da cadeia alimentar de origem natural ou proveniente de uma contaminação. 3.3 Recomendações nutricionais e valores de referência. 5. Análise Sensorial e Textura:*
- 4.1 Atributos e AQD. Métodos afetivos de aceitabilidade. 4.2 Análise da textura por métodos instrumentais: o texturómetro. Correlação com a análise sensorial e com a produção/formulação.*
- 6. Controlo Estatístico: Loteamento e amostragem. Planos de amostragem com diferentes níveis de inspeção. Planos de amostragem*

### 3.3.5. Syllabus:

- 1. Quality changes after the catching*
- 2. Seafood microbiology: Control methods and growth of microorganisms of importance in seafood.*
- 3. Food Chemistry:*
  - 3.1 Chemical composition of seafood. Non-nutrients components: main additives used in the industry. Chemical contaminants. Degradation of nutrients.*
  - 3.2 Methods for quantification of nutrients and non-nutrients*
  - 3.3 Analytical procedures for the quality control of seafood.*
- 4. Nutrition and Toxicology*
  - 4.1 Seafood nutritional value*
  - 4.2 Contamination through the food chain.*
  - 4.3 Digestion, absorption and metabolism of key components of this food group.*
- 5. Sensory analysis and texture: Advantages of replacing the sensory analysis by physical methods when*

*the panels non-trained. Comparison of results between non-trained tasters and professionals.*

*6.Statistical Control: Comparison of methods in housing development, sampling, recording and analysis of quality parameters. Control defects, defective units and continuous variables.*

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

*Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover o desenvolvimento e a aquisição das competências propostas nos objetivos. Os vários temas abordados focam matérias que se articulam entre si promovendo a aprendizagem e o conhecimento. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.*

*1 a 9 – A*

*1 e 2 – B*

*4 – C*

*6 - D*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.*

*1 a 9 – A*

*1 e 2 – B*

*4 – C*

*6 - D*

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

*ME1. Ensino teórico/prático*

*ME2. Ensino prático: Desenvolvimento dos conteúdos programáticos através da implementação da aprendizagem ativa e colaborativa, tendo por base a abordagem PBL. Análise de casos práticos reais e metodologias laboratoriais reais.*

*Teórica/prática (CT) (50%) – Realização de um teste escrito individual e presencial. Nota mínima 9,50 valores.*

*Prática (CP) (50%) – Realização de um projeto na metodologia PBL e sua apresentação. Nota mínima 9,50 valores.*

*Presença obrigatória em, pelo menos, 75% das aulas efetivas da unidade curricular.*

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

*ME1 - TP classes: Developing, analysis and discussion of programmatic contents.*

*ME2 - PL classes: Implementation of active and collaborative learning between teacher and student, based on the PBL approach. Analysis of real case studies and actual processing, implementing and applying the knowledge acquired.*

*Explanation: Assessment schemes under Regulation Evaluation of Utilization of Students of the School of Tourism and Maritime Technology, from September 10, 2015.*

*Continuous assessment:*

*Theoretical component (CT) (50%): One written tests, with lowest passing grade required of 9,50.*

*Practical component (CP) (50%): Development of a PLB project and presentation, with lowest passing grade required of 9,50.*

*Exam assessment:*

*Theoretical component (CT) (50%),*

*Practical component (CP) (50%)*

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

*As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.*

*ME1 – A, B, C e D*

*ME2 – A, B, C e D*

*ME3 – A, B, C e D*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The*

following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.

ME1 – A, B, C e D

ME2 – A, B, C e D

### 3.3.9. Bibliografia principal:

- Bremner, H.A. (2002). *Safety and quality issues in fish processing*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- Luten, J.B., Oehlenschläger, J. and Ólafsdóttir, G. (2003). *Quality of Fish from Catch to Consumer: Labelling, modelling and traceability*. E-book (pdf-file); ISBN: 978-90-8686-510-9.
- Huss, H.H.; Ababouch, L.; Gram, L. (2003). *Assessment and management of seafood safety and quality*. FAO Fisheries Technical Paper 444.
- Pinteus, S., Alves, C., Pedrosa, R., Gil, M.M. (2016). *Biological hazards and natural antimicrobials for seafood preservation in: Handbook of Seafood: Quality and Safety Maintenance and Applications*. Nova Science Publ. Inc. New. ISBN: 978-1-63485-852-6
- Pedrosa, R., Tecelão, C. and Gil, M.M. (2014). *Lipids in Meat and Seafood*, in: Cruz, R.M.S., Khmelinskii, I. and Vieira, M.C. (Eds), *Methods in Food Analysis*. Science Publishers, British Channel Islands, USA.
- Regulamento (CE) n° 178/2002
- Regulamento (CE) n° 852/2004
- Regulamento (CE) n° 853/2004

## Mapa IV - Tecnologia de Hortofrutícolas e Cereais

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Tecnologia de Hortofrutícolas e Cereais*

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

*Maria Jorge Galdes Campos 15TP; 45 PL; 4 OT*

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

*Maria Jorge Galdes Campos 15TP; 45 PL; 4 OT*

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

1. Conhecer os fenómenos de conservação e transformação de produtos hortícolas e frutícolas e a justificação dos processos tecnológicos seguidos;
2. Escolher as condições de armazenamento adequadas a um tipo particular de fruto/vegetal;
3. Identificar problemas que ocorrem durante o processo e perspectivar a sua solução;
4. Escolher o equipamento/técnicas mais adequadas à obtenção de produtos específicos derivados de frutos/vegetais;
5. Planear e gerir as unidades de armazenamento e transformação.
6. Conhecer a estrutura e composição química dos cereais e compreender a sua importância tecnológica
7. Conhecer as diversas operações associadas ao armazenamento de cereais e à produção de respectivos derivados, relativamente ao efeito do processamento nos seus constituintes, tipo de equipamentos utilizados e respectivo funcionamento
8. Escolher métodos para armazenamento de cereais
9. Escolher equipamentos para a limpeza de cereais
10. Determinar a qualidade de farinhas para panificação

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

1. Know the phenomena leading to the conservation process and technological processing of vegetable and fruit products and the reason of technological processes followed;
2. Choose the appropriate storage conditions for a particular type of fruit / vegetable;
3. Identify the most common problems that occur during the process and outline their solution;
4. Choose the equipment/most appropriate techniques to obtaining specific products derived from fruits/vegetables;
5. Planning and managing storage units and transformation.
6. Know the structure and chemical composition of cereals and understand their technological importance
7. Know the various operations associated with grain storage and production of derivatives thereof in relation to the effect of processing on their constituents, type of equipment used and their functioning
8. Choose appropriate methods for storing grain
9. Choosing appropriate equipment for the cleaning of grain
10. Determine the quality of baked on flour

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

1. *Produção e transformação de frutos e hortícolas a nível mundial e nacional.*
2. *Propriedades de frutos e hortícolas: composição química e aspectos nutricionais.*
3. *Conservação/Qualidade de frutos e hortícolas; armazenamento de frutos frescos; armazenamento de vegetais frescos.*
4. *Processamento de vegetais e frutos;*
5. *Frutos secos.*
6. *Propriedades nutritivas e sensoriais.*
7. *Estrutura da cadeia produtiva de minimamente processados.*
8. *Matérias-primas.*
9. *Higienização; Pré-tatamentos; Tratamentos térmicos e não térmicos; Conservantes naturais; Equipamento de corte e extrusão. Tipos de embalagem..*
10. *Produção e transformação de cereais a nível mundial*
11. *Composição química dos cereais;*
12. *Factores diversos e características dos cereais e farinhas;*
13. *Armazenamento dos cereais; Índices de qualidade de cereais;*
14. *Processos de moenda; qualidade tecnológica das farinhas;*
15. *Processamento do arroz;*
16. *Produtos de trigo mole;*
17. *Massas alimentícias e panificação;*
18. *Extrusão.*

### **3.3.5. Syllabus:**

1. *Production and processing of fruits and vegetables at global and national level.*
2. *Properties of fruits and vegetables: chemical composition and nutritional aspects. .*
3. *Conservation / Quality of fruits and vegetables; storage of fresh fruits; storage of fresh vegetables.*
4. *Vegetables and fruits processing;*
5. *Dried fruits.*
6. *nutritional and sensory properties. :*
7. *Structure of the production chain of minimally processed.*
8. *Raw materials.*
9. *Hygiene; Pre-tatamentos; thermal and non-thermal treatments; natural preservatives; Cutting equipment for extrusion. Types of packaging ..*
10. *Production and processing of cereals in the world*
11. *Chemical composition of cereals;*
12. *Various factors and characteristics of cereals and flour;*
13. *Storage of grain; Quality Scores cereals;*
14. *milling processes; technological quality of the meals;*
15. *Rice Processing;*
16. *wheat products;*
17. *pasta and bread;*
18. *Extrusion.*

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

*Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover o desenvolvimento e a aquisição das competências propostas nos objetivos. Os vários temas abordados focam matérias que se articulam entre si promovendo a aprendizagem e o conhecimento. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.*

- 1 a 12 - O1 a O5  
13-21 - O6 a O10*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.*

- 1 to 12 - O1 to O5  
13 to 21 - O6 to O10*

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

*ME1. Ensino teórico*

*ME2. Ensino prático: Desenvolvimento dos conteúdos através da aprendizagem ativa e colaborativa, tendo por base a abordagem PBL. Análise de casos práticos reais e processamento reais, concretizando e aplicando os conhecimentos adquiridos.*

*Teórica (CT) (50%) – Realização de um teste escrito individual e presencial. Nota mínima para aprovação 9,50 valores.*

*Prática (CP) (50%) – Realização de um projeto na metodologia PBL e sua apresentação. Nota mínima para*



aprovação 9,50 valores.

Presença obrigatória em, pelo menos, 75% das aulas efetivas da unidade curricular.

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

*ME1 - Theoretical classes: Developing, analysis and discussion of programmatic contents.*

*ME2 - Practical classes: Implementation of active and collaborative learning between teacher and student, based on the PBL approach. Analysis of real case studies and actual processing, implementing and applying the knowledge acquired.*

*Theoretical (CT) (50%): One written tests, with lowest passing grade required of 9,50.*

*Practical (CP) (50%): Development of a PLB project and presentation, with lowest passing grade required of 9,50.*

*Mandatory attendance in at least 75 % of the actual classes of the course.*

*Exam assessment:*

*Theoretical (CT) (50%), – written exam with lowest passing grade required of 9,50.*

*Practical (CP) (50%) – Practical examination and written essay and its oral presentation. Lowest passing grade required of 9,50.*

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

*As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.*

*ME1 - O1 a O10*

*ME2 – O1 a O10*

*ME3 – O1 a O10*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.*

*ME1 - O1 to O10*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Pareek, Sunil. Fresh-Cut Fruits and Vegetables: Technology, Physiology, and Safety. 2016. CRC Press*  
*Ramaswamy, Hosahalli. Post-harvest Technologies of Fruits & Vegetables. 2015. DEStech Publications*  
*Rodrigues, Sueli and Fernandes, Fabiano. Advances in Fruit Processing Technologies. 2012. CRC Press*  
*Delcour, Jan and Hoseney, Carl. Principles of Cereal Science and Technology. 2010. AACC International*  
*Chakraverty, Amalendu et al. Handbook of Postharvest Technology: Cereals, Fruits, Vegetables, Tea, and Spices. 2003. Marcel Dekker.*

## Mapa IV - Análise e Controlo de Qualidade Hortofrutícolas e Cereais

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Análise e Controlo de Qualidade Hortofrutícolas e Cereais*

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

*Clelia Paulete Correia Neves Afonso 15TP; 45PL; 4 OT*

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

*Clelia Paulete Correia Neves Afonso 15TP; 45PL; 4 OT*

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

*1. Saber selecionar, para diferentes matérias primas e produtos derivados, os métodos de análise química, microbiológica, física e sensorial adequados à avaliação da qualidade de matérias primas e das alterações sofridas pelos alimentos durante o processamento.*

*2. Conhecer as principais implicações dos processamentos nas características nutricionais e estar*

*consciente dos problemas toxicológicos mais relevantes.*

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

- 1. Select dependent on the product methods of chemical analysis, microbiological, physical and sensory analysis suitable for the evaluation of the quality of raw materials and changes undergone by food during processing.*
- 2. Know the main implications of processing on nutritional characteristics and be aware of the most relevant toxicological problems.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Microorganismos , seu controlo e crescimento. Análise microbiológica em. Parâmetros de avaliação da qualidade biológica..*
- 2. Composição química. Componentes não nutrientes: aditivos. Contaminantes químicos. Degradação de nutrientes. Quantificação de nutrientes e não nutrientes. Evolução e comportamento de parâmetros físicos e químicos. Controlo de qualidade*
- 3. Nutrição e toxicologia: valor nutricional. Contaminação. Principais efeitos benéficos e tóxicos. Digestão, absorção e metabolismo. Indicações nutricionais e valores de referência.*
- 4. Análise sensorial e textura: Aplicações em Hortofrutícolas, Cereais e seus derivados. Análise sensorial versus métodos físicos. Comparação de resultados entre provadores naif e profissionais.*
- 5. Controlo Estatístico: Métodos estatísticos no loteamento, amostragem e análise de parâmetros da qualidade. Controlo de defeitos. Definição de defeitos e de unidades defeituosas.*

**3.3.5. Syllabus:**

- 1. Microorganisms, their control and growth. microbiological analysis. Evaluation parameters biological quality ..*
- 2. Chemical composition. Components not nutrients: additives. chemical contaminants. nutrient degradation. Quantification of nutrients and nutrients not. Evolution and behavior of physical and chemical parameters. Quality control*
- 3. Nutrition and toxicology: nutritional value. Contamination. Major beneficial and toxic effects. Digestion, absorption and metabolism. nutrition information and reference values.*
- 4. Sensory analysis and texture :. Horticultural applications, Cereals and their derivatives. Sensory analysis versus physical methods. Comparison of results between naif tasters and professionals.*
- 5. Statistical Control: Statistical Methods in blending, sampling and analysis of quality parameters. Control defects. Definition of defects and defective units.*

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

*Os conteúdos programáticos estão estruturados de modo a promover o desenvolvimento e a aquisição das competências propostas nos objetivos. Os vários temas abordados focam matérias que se articulam entre si promovendo a aprendizagem e o conhecimento. A seguir apresenta-se a correspondência entre os conteúdos programáticos adotados e os objetivos da unidade curricular.*

*1 a 5 - O1 a O2*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.*

*1 a 5 - O1 to O2*

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

*ME1. Ensino teórico e teórico-prático: Desenvolvimento dos conteúdos programáticos através da implementação da aprendizagem ativa e colaborativa, entre docente e o estudante. Análise de casos práticos reais e processamento reais. Teórica (CT) (50%) – Realização de um teste escrito individual e presencial. Nota mínima para aprovação 9,50 valores.*  
*Trática (CP) (50%) – Realização de um projeto na metodologia PBL e sua apresentação. Nota mínima para aprovação 9,50 valores.*

*Presença obrigatória em, pelo menos, 75% das aulas efetivas da unidade curricular.*

*Avaliação por Exame Final:*

*Teórica-prática (50%) – Exame escrito individual e presencial. Nota mínima para aprovação 9,50 valores.  
Prática (50%) – Exame prático e realização de um trabalho escrito e apresentação oral. Nota mínima para aprovação 9,50 valores*

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

*ME1 - Theoretical classes: Developing, analysis and discussion of programmatic contents.*

*ME2 - Practical classes: Implementation of active and collaborative learning between teacher and student, based on the PBL approach. Analysis of real case studies and actual processing.*

*Theoretical (CT) (50%): One written tests, with lowest passing grade required of 9,50.*

*Practical (CP) (50%): Development of a PLB project and presentation, with lowest passing grade required of 9,50.*

*Mandatory attendance in at least 75 % of the actual classes of the course.*

*Exam assessment:*

*Theoretical (CT) (50%), – written exam with lowest passing grade required of 9,50.*

*Practical (CP) (50%) – Practical examination and written essay and its oral presentation. Lowest passing grade required of 9,50.*

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

*As metodologias de ensino adotadas envolvem uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. A seguir apresenta-se a correspondência entre as metodologias adotadas e os objetivos da unidade curricular.*

*ME1 - O1 a O2*

*ME2 – O1 a O2*

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

*The teaching methods adopted involve the active participation of students in the learning process. The following shows the correspondence between the methodologies adopted and the objectives of the course.*

*ME1 - O1 to O2*

*ME2 – O1 to O2*

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

*Siddiqui, Mohammed and Ali, Asgar Postharvest Management of Horticultural Crops: Practices for Quality Preservation. 2016. CRC Press*

*Serna-Saldivar, Sergio. Cereal Grains: Laboratory Reference and Procedures Manual. 2012. CRC Press*

*Serna-Saldivar, Sergio. Cereal Grains: Properties, Processing, and Nutritional Attributes. 2010. CRR Press*

## **Mapa IV - Higiene e Segurança Alimentar**

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

*Higiene e Segurança Alimentar*

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

*Rui Manuel Maneta Ganhão T:30; PL:30; OT:4*

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

*Rui Manuel Maneta Ganhão T:30; PL:30; OT:4*

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

*Compreender os princípios básicos e práticas de limpeza e higienização nas diferentes fases da linha de produção em indústrias e canal HORECA e elaborar planos de higienização;Compreender a importância de diagnosticar e controlar os perigos biológicos, químicos, físicos e nutricionais que ameaçam a segurança dos alimentos;Desenvolver planos de controlo analítico aplicáveis à indústria e outros pontos da cadeia de produção;Compreender a importância do desenho higiénico das instalações, circuitos, layout e equipamentos;Conhecer e desenvolver os programas de pré-requisitos HACCP.Compreender, aplicar e desenvolver conhecimentos para a elaboração e implementação de sistemas de gestão de segurança*

alimentar segundo a metodologia Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) e pela metodologia SAFE. Conhecer o conceito de rastreabilidade e aplicação de identificadores;  
Conhecer a legislação de referência;  
Desenvolvimento das competências para trabalhar em equipas multidisciplinares.

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

- To understand the basic principles and practices of cleanness and hygienic cleaning in the different phases of the production line (food industry and catering).
- To develop plans of hygienic cleaning in food Industry and catering;
- To understand the importance of diagnosing and to control the dangers biological, chemical and physical that threaten food safety.
- To Know the prerequisites programs applied in food safety
- Understanding HACCP principles and methodology of Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP, and SAFE methodology.
- To know the concept of traceability and implementation of identifiers.
- To know the main legislation of the Food Safety.

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.1Legislação e referenciais aplicáveis ao sector1.2Doenças de origem alimentar1.3Perigo e risco alimentar1.4Problemas que afetam a segurança alimentar na indústria e restauração2.Programas de Pré-requisitos (PPR)2.1Estrutura e layout do estabelecimento.Desenho higiénico das instalações2.2Códigos de boas práticas2.3Planos de higienização2.4Planos de controlo de pragas2.5Garantia da rastreabilidade2.6Sistemas de qualificação e avaliação de fornecedores2.7Potabilidade da água2.8Formação, higiene e saúde dos trabalhadores2.9Dispositivos de medição e monitorização2.10Monitorização e verificação de PPR3. Princípios da Metodologia HACCP e SAFE3.1Fundamentos, terminologia e vantagens3.2Princípios do sistema HACCP e SAFE3.3Etapas procedimento HACCP3.4Implementação deHACCP4.Rastreabilidade4.1Procedimentos de recolha e retirada4.2Sistema de alerta rápido da EU5. Estudo de casos práticos5.1Elaboração de planos de higienização5.2.Plano HACCP aplicado a caso concreto de empresa do sector alimentar

### 3.3.5. Syllabus:

1. Hygiene and Food Safety.
  - 1.1 General principles of hygiene and food safety
  2. Legislation
  3. Prerequisites to HACCP (PPRs).
    - 3.1 Good Codes Practice
    - 3.2 Hygienic cleaning in Food Industry
    - 3.3 Quality of Suppliers Systems
    - 3.4 Monitoring and verification of PPRs
  4. Methodology - Hazard Analysis and Critical Control Point – HACCP and SAFE.
    - 4.1 Concepts
    - 4.2 HACCP Principles
    - 4.3 Stages of the HACCP procedure
    - 4.4 Implementation and Maintenance of the HACCP system.
    - 4.5 Validation and verification of HACCP plans
    - 4.6 Principles of SAFE
  5. Traceability
    - 5.1 Concept / Identifiers
    - 5.2 Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)
  6. Study of a practical case – HACCP Generic Model, PPRs , applied to a case of catering or food industry.

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

Os vários dos tópicos que serão abordados nos conteúdos programáticos permitirão que no final os alunos sejam capazes de:

- compreender a importância das medidas de higiene e segurança alimentar como fatores determinantes na defesa da Saúde Pública e identificar os fatores que colocam em risco a segurança dos géneros alimentícios
- Conhecer os procedimentos e as principais metodologias de aplicação em segurança alimentar.
- Desenvolver competências transversais, como a oralidade, e o trabalho em equipa

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

The syllabus aims to provide students with necessary knowledge about methodology of food safety

systems. In practical classes students will be perform case studies of implementation of food safety systems (HACCP Plan).

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

*Aulas teó-prát-Ensino baseado na resolução de problemas(PBL-Problem-Based Learning).Será colocado um problema num cenário real de indústria alimentar de modo a que os alunos assumam uma participação activa na resolução de dificuldades que vão surgindo ao longo da estruturação do projecto;validação e apresentação da solução(planos de higienização e plano HACCP).Orientação tutória–recolha de informação relevante,desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia, orientação do plano HACCP. Autónoma:Acompanhamento semanal das aulas teóricas.Estudo autónomo de preparação para o testes teórico.Preparação dos planos de Higienização e HACCP (casos práticos)Avaliação Periódica:Teórica(50%)-avaliação escrita através de um teste com nota mínima de 9,50val.Prática(50%)– Nota mín 9,50val.Elaboração de um plano HACCP(40%)com apresentação oral (10%);Avaliação por Exame:Teórica(50%)–exame escrit(nota mín 9,50val).Teórico-prática (50%)–exame teórico/prático-carta de controlo HACCP (nota mín.9,50 val)*

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

*Presential-Theoretical/Practical classes:Problem-Based Learning (PBL)-application of the knowledge acquired for the development and implementation of HACCP systems and SAFE..Use different equipments for monitoring HACCP.Group Work-establishment of a HACCP plan-Tutorial Orientation-Data research;development of critical capacity and autonomy. Guidelines for the HACCP plan.Self-work:Continued study of the subjects given in class and researching information and preparation of group work.Periodic Assessment,in accordance to the Regulamento de Avaliação do Aproveitamento dos Estudantes da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar,de 10/09/2015 Theoretical (50%)- assessment written by one test, minimum note of 9.50 values.Practical (50%)-minimum note of 9.50 values,elaboration and presentation of one group work,assiduity and performance of the student-Exam Assessment:Theoretical (50%)-written examination minimum note 9.50 values) Practical (50%) - practical test (minimum note 9.50 values)*

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

*A análise e discussão dos conteúdos programáticos, assim como a realização de exercícios de aplicação nas aulas teórico práticas, permitirá o aprofundamento dos conhecimentos teóricos apresentados nas aulas teóricas. A realização de aulas tendo como base a metodologia – PBL, em trabalhos de grupo, permitirão desenvolver as competências práticas necessárias para a implementação de sistemas de segurança alimentar segundo os princípios do HACCP.*

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

*The lectures will allow the acquisition of knowledge and will be put into practice in theoretical-practical lessons through work through Problem-Based Learning (PBL).*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*ASQ Food, Drug, and Cosmetic Division, The Certified HACCP Auditor Handbook , John Surak & Steven Wilson, editors, Quality Press, 2007.Codex Alimentarius–suplemento ao volume I B–Higiene dos Alimentos–FAO/OMS.Cramer, M. M., Food Plant Sanitation: Design, Maintenance, and Good Manufacturing Practices, 2 nd , CRC Press, 2013.Marriott, N. G., Gravani, R. B.Principles of Food Sanitation, Springer, 5th ed., 2006.Mortimore, S., Wallace, C., and HACCP: A Practical Approach, Springer, 2013.Pedro Pinto et al, Manual de Higienização na Indústria Alimentar,AESBUC/UCP,2003.Regulamento (CE) N° 178/2002.Regulamento (CE) N° 852/2004 .Stanga, M, Sanitation, cleaning and disinfection in the food industry, Wiley-VCH, 2010 Wallace, C. A., Sperber,W., Mortimore, S., Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety throughout the Global Supply Chain, Wiley-Blackwell, 2010.*

## Mapa IV - Tecnologia das Carnes e Produtos Cárneos

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Tecnologia das Carnes e Produtos Cárneos*

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

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

Alfredo Jorge CostaTeixeira TP:15; PL:45;OT 4

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

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

- 1. Consciencialização do papel da carne e dos produtos cárneos na dieta da maioria das sociedades actuais.*
- 2. Aumento do interesse por melhorar o uso de proteínas procedentes da carne, através da utilização correcta de métodos e dos diversos procedimentos.*
- 3. Desenvolver conhecimentos em todos os aspectos produtivos da indústria da carne fresca e transformada, assim como proceder ao respectivo controlo de qualidade.*

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

*At the end of the course unit the learner is expected to be able to:*

- 1. Understand the awareness of the role of meat and meat products in the diet of most societies today.*
- 2. Increase in interest in improving the use of protein from meat, through the proper use of various methods and procedures.*
- 3. Develop expertise in all aspects of the industry production of fresh and processed, as it to quality control.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Química dos tecidos animais (revisão de conceitos): Prótidos - Lípidos - Hidratos de carbono - Outros*
- 2. Unidade fundamental do estudo da carne. Carcaça sua obtenção e qualidade. Cor. pH e dureza instrumental*
- 3. Função muscular e mudanças post-mortem. Rigor mortis. Encurtamento pelo frio. Carnes DFD, PSE.*
- 4. Conservação da carne. Refrigeração e congelação. Desidratação. Irradiação. Conservantes químicos.*
- 5. Transformação da carne*
- 6. Métodos rápidos de avaliação da qualidade da carcaça e da carne. Ultrassons, tomografia computadorizada, análise de imagem, NIRS*
- 7. Prática 1: Reconhecimento do Laboratório de Qualidade e Tecnologia da carcaça e da carne. Regras de segurança*
- 8. Prática 2. Qualidade da carcaça e da carne (Cor, pH, desmancha, dureza instrumental).*
- 9. Prática 3- Determinação de capacidade de retenção de água, proteína, gordura.*
- 10. Prática 4- Fabrico de enchidos regionais (alheiras e chouriças) e fabrico de patés.*
- 11. Prática 5- Cura de presunto (Visita a uma unidade de transformação).*

**3.3.5. Syllabus:**

- 1. Chemistry of animal tissues*
- 2. Protein, lipids, carbon hydrates*
- 3. Fundamental unit of meat study. Color, pH and instrumental hardness*
- 4. Muscle function and post-mortem changes. Rigor Mortis. Cold shortness. DFD and PSE meat*
- 5. Meat preservation. Refrigeration and frozen. Dehydration. Irradiation. Chemical preservation*
- 6. Meat transformation*
- 7. Meat and carcass evaluation, rapid methodologies. UTR. CT. VIA, NIRS*
- 8. Practice 1. Recognizing the Quality and Technology Meat Lab Security rules and equipment at slaughter house*
- 9. Practice 2. Carcass and meat quality (color, pH, joint procedure and instrumental hardness)*
- 10. Practice 3. Water holding capacity, protein and fat contents*
- 11. Practice 4. Regional sausages fabrication "alheiras" , "linguiça" and "pate"*
- 12. Practice 5. Ham fabrication (visit at industrial unit)*

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

*Os objectivos da unidade curricular estão em perfeita sintonia com os conteúdos programáticos apresentados. Na primeira parte os conteúdos visam rever conteúdos que o aluno deve ter assumidos sobre a química dos tecidos animais (proteínas, gorduras, hidratos de carbono, compostos inorgânicos e água). Estrutura do músculo. Posteriormente serão ministrados conhecimentos e práticas que resultarão na aquisição de competências no âmbito das principais operações de abate e na qualidade da carcaça e da carne, bem como sobre métodos de conservação da carne fresca e sua transformação ou processamento de produtos curados No final o aluno terá competência para desenhar diagramas de fabrico. No âmbito da caracterização da qualidade da carne o conjunto de aulas práticas preconizado conferirá competências ao aluno nas principais análises físicas e químicas da carne e de produtos cárneos.*

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

*The objectives of the course are fully in line with the syllabus presented. The first aim of the contents wants reviewing topics that the student should have on the chemistry of animal tissues (proteins, fats, carbohydrates, inorganic compounds, and water) and muscle structure. Later it will be taught knowledge and practices that result in the acquisition of skills within the main slaughter operations and quality of carcass and meat, as well as methods of preservation of fresh meat and its transformation or processing of cured products. At the end the student will be competent to draw process diagrams. Under the characterization of meat quality set of practical classes recommended will confer competences to the student in principles physical and chemical analysis of meat and meat products.*

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

*Aulas teórico/prática:*

*O ensino de aulas teóricas e práticas. Aulas de campo, laboratório, filmes, diapositivos e visitas de estudo Autónoma: Nas horas não presenciais, os alunos deverão efectuar um trabalho de análise de qualidade de diversos produtos alimentares. ... No final, o aluno deverá produzir um relatório de actividades.*

*Recursos Específicos: Disponibilização de documentos de trabalho na plataforma e-learning*

*1. Avaliação contínua 50% (3, 0 ECTS). - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*

*2. Avaliação final 50% (3, 0 ECTS). - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Especial)*

*Número de elementos de avaliação final: 1 teste de avaliação de conhecimentos teóricos; 1 relatório dos trabalhos práticos; fichas técnicas de avaliação de assiduidade.*

*Número de elementos de avaliação contínua/periódica: 1 trabalho realizado ao longo de todo o semestre sobre caracterização de uma amostra de carne ou um produto cárneo. O trabalho deverá ser apresentado oralmente.*

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

*Teaching of theoretical and practical lessons. Field lessons, laboratory classes, films, slides and study tours. Availability of working papers on e-learning platform. At home, the students will perform a work of quality analysis of various food products. At the end, the student must produce a report.*

*1. Practical work – 50% (3.0 ECTS). - (Regular, Worker Student) (Final, Supplementary, Special)*

*2. Final closed exam – 50% (3.0 ECTS). - (Regular, Worker Student) (Final, Special)*

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

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objectivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e sua interpretação e análise num amplo conjunto de aulas práticas. A exposição dos conteúdos teóricos far-se-á através da sua apresentação em PowerPoint, sendo preferencialmente acompanhada de debate com os estudantes. Sempre que adequado, recorrer-se-á à visualização de filmes e análise de casos concretos e reais, documentos e artigos científicos. No final o aluno deverá entregar um relatório sobre todo o conjunto de análises físicas e químicas realizadas (parte em trabalho extracurricular) sobre uma amostra de carne ou produto cárneo, devendo fazer a apresentação oral dos resultados em uma sessão com a presença de todos.*

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

*The recommended teaching methods are perfectly adjusted to the defined objectives, since it is based on a solid theoretical foundation and its interpretation and analysis in a wide range of practical classes. The exposure of theoretical content shall be made through PowerPoint presentations, and preferably accompanied by a discussion with students. Where appropriate, the students will view movies and will analyse actual cases and actual documents and papers. At the end the student must submit a report on the full range of physical and chemical analyzes (part in extracurricular work) on a meat sample or meat product, and should make the oral presentation of the results in a session with the presence of all.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Savell, J. W. and Smith, G. C. , 1998. Meat Science. Laboratory Manual. American Press.*

*2. Warriss, P. D. , 2000. Meat science. An introductory text. CABI Publishing, Oxford, Reino Unido, 310 pp.*

*3. Price, J. F. e Schweigert, B. S. 1994. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 2ª Edição, Editorial Acribia, Saragoça, Espanha, 592 pp.*

*4. Swatland, H. J. , 2000. Meat cuts and muscle foods. Nottingham, University Press. Vários, 2005.*

*5 Vários, 2005. Estandarización de las metodologias para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografía INIA: Série Ganadera, nº3.*

## Mapa IV - Análise e Controlo de Qualidade das Carnes e Produtos Cárneos

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Análise e Controlo de Qualidade das Carnes e Produtos Cárneos*

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

*Alfredo Jorge CostaTeixeira TP:15;PL:45;OT4*

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

*Alfredo Jorge CostaTeixeira TP:15;PL:45;OT4*

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

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

- 1. Conhecer os principais aspectos relacionados com a problemática do controlo de qualidade em matadouros, salas de desmancha e indústrias de processamento e tratamento de carnes verdes e produtos cárneos. Conhecer a legislação nacional e europeia para o sector*
- 2. Identificar e interpretar os requisitos das normas que regem os sistemas da qualidade de carne e produtos cárneos*
- 3. Obter conhecimentos para a implementação de sistemas de gestão da qualidade e de HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) em matadouros, salas de desmancha e indústrias de processamento de produtos cárneos*
- 4. Saber da importância do controlo de qualidade e ser capaz de implementar ou propor metodologias para avaliação da autenticidade de carne e de produtos cárneos*
- 5. Utilizar os conhecimentos adquiridos na implementação, avaliação e melhoria de sistemas de gestão da qualidade*

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

*At the end of curricular unit the student should be able:*

- 1. Know the main aspects related to the quality control issue in slaughterhouses, carcass fabrication units and meat and meat products industries. To know the national and European legislation for the sector*
- 2. Identify and interpret the requirements for meat and meat products quality systems implementation*
- 3. Obtain knowledge for the implementation of quality management systems and HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) in slaughterhouses, meat processed plants and meat products industries.*
- 4. Know the importance of quality control and to be able to implement or propose methodologies for evaluation of meat and meat products authenticity*
- 5. Use the acquired knowledge in the implementation, evaluation and improvement of quality management systems*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A importância do controlo de qualidade em matadouros, salas de desmancha e na indústria de produtos cárneos*
  - 1.1. Métodos e técnicas para controlo de qualidade.*
  - 1.2. Implementação de sistemas de gestão de qualidade e de HACCP*
- 2. Introdução à problemática da autenticidade de carne e de produtos cárneos*
  - 2.1. Definições de autenticidade, produtos falsificados, adulterados e autênticos*
  - 2.2. Métodos, técnicas e processos para controlo de autenticidade em carne e produtos cárneos*
  - 2.3. Legislação e normalização nacional e comunitária*
  - 2.4. Certificação de produtos qualificados e sistemas de produção de carne e produtos cárneos-*
- 3. Exemplos de aplicação*

### 3.3.5. Syllabus:

- . The importance of quality control in slaughterhouses, meat processed plants and meat industry*
  - 1.1. Methods and techniques for quality control.*
  - 1.2. Implementation of quality management systems and HACCP*
- 2. Introduction to the problem of authenticity of meat and meat products*
  - 2.1. Definitions of authenticity, fake products, adulterated and authentic*
  - 2.2. Methods, techniques and procedures for control of authenticity in meat and meat products*
  - 2.3. Legislation and national standardization and Community*
  - 2.4. Certification of qualified products and meat production systems and meat products.*
- 3. Application examples*



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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram organizados de forma a dotar o estudante das ferramentas necessárias para o conhecimento, dos conceitos de segurança, controlo de qualidade, autenticidade e certificação de matadouros, salas de desmancha e indústrias de carnes e de produtos cárneos. Inicialmente são abordadas as questões relacionadas com o controlo de qualidade e a implementação de sistemas de gestão de qualidade e de HACCP. Posteriormente é definido o conceito de autenticidade de carnes e de produtos cárneos e abordados os métodos e processos para controlo de autenticidade para introduzir o conceito de certificação de produtos e modos de produção. Nesta parte dá-se especial importância aos esquemas de certificação institucional para carnes e produtos cárneos de qualidade como sejam os produtos com Denominação de Origem Protegida, Indicação Geográfica Protegida, Especialidade Tradicional Garantida, bem como aos modos de produção como seja o Modo de Produção Biológico. Por fim estudam-se mais detalhadamente alguns tipos de produtos que pela sua importância e características são vulgarmente alvo de adulteração, procurando desta forma responder aos objetivos da Unidade curricular.*

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

*The syllabus of the course unit was organized to give to the student the tools for the knowledge of the concepts of certification and authenticity of slaughterhouses, meat plants, and meat and meat products industries. Initially they address the issues related to quality control and the implementation of quality management systems and HACCP. Later it is defined the concept of meat and meat products authenticity and discussed the methods and processes for authenticity control to introduce the concept of certification of products and production methods. In this part special attention are given to the institutional certification schemes for high quality food products such as Protected Designation of Origin, Protected Geographical Indication, Traditional Speciality Guaranteed, as well as production systems such as the organic meat production. Finally, some kinds of products that due to their characteristics are commonly target of adulteration are studied in detail, thereby attempting to meet the objectives of the curriculum unit.*

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

*Alternativa 1 - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial)*

*- Prova Intercalar Escrita - 20%*

*- Discussão de Trabalhos - 30% (Trabalhos de grupo com apresentação oral e discussão)*

*- Exame Final Escrito - 50%*

*Alternativa 2 - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)*

*- Exame Final Escrito - 100%*

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

*1. Alternative 1 - (Regular) (Final, Supplementary, Special)*

*- Intermediate Written Test - 20%*

*- Work Discussion - 30% (Group works with oral presentation and discussion)*

*- Final Written Exam - 50%*

*2. Alternative 2 – (Worker student) (Final, Supplementary, Special)*

*- Final Written Exam - 100%*

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

*As metodologias de ensino preconizadas encontram-se perfeitamente ajustadas aos objetivos definidos, visto que se baseiam numa sólida formação teórica e sua interpretação e análise num amplo conjunto de aulas práticas. A exposição dos conteúdos teóricos far-se-á através da sua apresentação em PowerPoint, sendo preferencialmente acompanhada de debate com os estudantes. Sempre que adequado, recorrer-se-á à visualização de filmes e análise de casos concretos e reais, documentos e artigos científicos. No final o aluno deverá entregar um relatório sobre todo o conjunto de análises físicas e químicas realizadas (parte em trabalho extracurricular) sobre a implementação de um sistema de gestão de qualidade e autenticidade de um produto, devendo fazer a apresentação oral dos resultados em uma sessão com a presença de todos.*

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

*The recommended teaching methods are perfectly adjusted to the defined objectives, since it is based on a solid theoretical foundation and its interpretation and analysis in a wide range of practical classes. The exposure of theoretical content shall be made through PowerPoint presentations, and preferably accompanied by a discussion with students. Where appropriate, the students will view movies and will analyze actual cases and actual documents and papers. At the end the student must submit a report on the*

*full range of physical and chemical analyzes (part in extracurricular work) on a meat sample or meat product, and should perform an oral presentation of the results in a session with the presence of all.*

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

- Swatland, H.J., 1995. *On-Line Evaluation of Meat*. Technomic Publishing Co., Inc. Lancaster Pennsylvania, USA.
- *Authenticity of meat and meat products*, 1996. Ed. I.D. Lumley. Springer.
- López Vásquez y Casp Vanaclocha., 2004. *Tecnología de mataderos*. Ed Mundi-Prensa.
- *Food Safety and Authenticity in the Processed Meat Supply Chain: The Food Standards Agency, Department for Environment, Food & Rural Affairs, Department of Health (House of Commons Papers) Paperback use pre formatted date that complies with legal requirement from media matrix – October 10, 2013 by Great Britain: National Audit Office (Author)*
- *Food authenticity and traceability*, edited by Michèle Lees, CRC press and Woodhead Publishing Limited, 2003.
- *Revistas disponíveis em bases de dados da b-on especialmente: Meat Science; Food Chemistry; Food Control; Journal of Agricultural and Food Chemistry.*

## **Mapa IV - Tecnologia do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais**

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

*Tecnologia do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais*

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

*José Alberto Cardoso Pereira TP:15; PL:45;OT 4*

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

*José Alberto Cardoso Pereira TP:15; PL:45;OT 4*

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

*Conhecer a importância dos sectores do azeite, azeitona de mesa e óleos vegetais a nível nacional e internacional;*  
*Compreender o processo de formação dos óleos nos frutos e sementes e quais os fatores que os afetam;*  
*Conhecer os processos tecnológicos de obtenção de azeite, óleos vegetais e azeitona de mesa e ter capacidade de intervir ao nível da sua melhoria para obtenção de produtos de máxima qualidade;*  
*Conhecer a composição química do azeite e óleos vegetais e os fatores que a afetam;*  
*Conhecer e ser capaz de atuar ao nível da produção de produtos alternativos tendo o azeite e a azeitona como matérias-primas de base.*

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

*To know the importance of olive oil, table olives and vegetable oils sector at national and international levels;*  
*To understand the process of oil biosynthesis in fruits and seeds and the factors that influence such formation;*  
*To know the technological processes of olive oil, vegetable oils and table olives production and be able to intervene on their improvement for obtaining maximum quality products;*  
*To know the chemical composition of vegetable oils and the factors which affect it;*  
*To know and be able to act in the production of alternative products using olive oil and table olives as raw materials.*

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

- 1. Importância dos sectores do azeite, azeitona de mesa e óleos vegetais a nível nacional e internacional;*
- 2. Formação do fruto, da semente e biossíntese dos lípidos;*
- 3. Colheita e conservação da matéria prima e sua influência na qualidade;*
- 4. Processamento tecnológico nos óleos de sementes;*
- 5. Processamento tecnológico do azeite, a moenda, a termobatedura, a extração do azeite;*
- 6. Composição química dos óleos vegetais e fatores que a afetam;*
- 7. Armazenamento e conservação dos óleos vegetais. Embalagem e transporte;*
- 8. Tecnologia de produção da azeitona de mesa, classificação dos diferentes tipos e processos de fabrico;*
- 9. Produtos alternativos do olival.*

### 3.3.5. Syllabus:

- The importance of the olive oil, table olives and vegetable oils sectors at national and international level;*
- 2. Formation of the fruit, seed and lipids synthesis;*
  - 3. Harvest and preservation of the raw material and its influence on the quality;*
  - 4. Technological process of seed oils;*
  - 5. Technological process of olive oil, milling, malaxation, and oil extraction;*
  - 6. Chemical composition of vegetable oils and factors that influence it;*
  - 7. Storage and preservation of vegetable oils; packaging and transport;*
  - 8. Table olives technology, classification of different types and processing methods;*
  - 9. Alternative products from olive raw materials, its importance, composition and quality.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram organizados de forma a dotar o estudante das ferramentas necessárias para intervir no sector da azeitona de mesa, azeites e óleos vegetais. Assim, numa primeira fase dá-se a conhecer aspetos relacionados com a formação de lípidos nos frutos e nas sementes, os diferentes métodos de colheita e preservação das matérias primas antes do processo de extração para a obtenção de azeite/óleos vegetais. Estuda-se o processo de extração sempre com a ênfase de controlar o processo para obtenção de produtos de máxima qualidade. De seguida apresenta-se detalhadamente a composição química dos óleos vegetais, os fatores que a afetam e as suas implicações. O armazenamento, embalagem e transporte é também abordado na perspetiva da preservação dos óleos e azeites. Dedicam-se ainda parte do tempo da unidade curricular ao estudo da tecnologia de produção de azeitonas de mesa, os diferentes tipos, a sua classificação e composição. No final da unidade curricular abordam-se outros produtos do olival como sejam as folhas de oliveira, a madeira, as pastas e compotas de azeitona e os produtos de cosmética como possíveis fontes alternativas de produtos e de rentabilidade das empresas do sector.*

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

*The syllabus of the course was chosen to endow the student with the necessary tools for intervention on table olives, olive oil and vegetable oils sectors. In a first part of the course unit will be addressed the synthesis of lipids on fruits and seeds, the different methods to collect and preserve the raw materials before extraction to obtain quality products. Next, the extraction processes will be studied giving the emphasis of process optimization for high quality products. Following, the chemical composition of oils will be detailed, and the factors that affect it and their implications. The storage, packaging and transport will be also discussed in the perspective of preservation the quality of the product. Particular attention will be given to the study of the technology of table olives production, the different types, their classification and composition. The last part of the course will be dedicated to other products such as olive leaves, olive wood, pastes and olive sweets and cosmetics as possible alternative sources of products and profitability of the industry will be presented to meet the objectives of the curricular unit.*

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

*Aulas presenciais: Aulas teóricas, teórico práticas e laboratoriais dos temas a desenvolver na Unidade Curricular. Visita de estudo a unidades de extração de azeite/óleos vegetais e processamento de azeitona de mesa.*

*Horas não presenciais: estudo das matérias abordadas nas aulas presenciais. Pesquisa de bibliografia para elaboração e discussão dos relatórios das aulas práticas e do trabalho a apresentar e discutir em seminário.*

*Recursos: Bibliografia da especialidade com especial referência para a legislação e normalização do sector. TICs e E-learning, intranet e Internet.*

*A avaliação consiste de uma Componente de exame escrito de avaliação dos conhecimentos teóricos e teórico práticos adquiridos (3,0 ECTS) e de uma Componente Contínua (3,0 ECTS) obtida através de: Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos. Elaboração de trabalho de grupo com apresentação e discussão.*

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

*Classes: theoretical, practical and laboratorial lessons about the themes of the course unit. Laboratorial work to realize experimental protocols. Study visits to contact with the extraction systems of olive oils/seed oils and table olive processing.*

*Non-contact hours: study of the subjects covered in the classes. Search for bibliography for elaboration and discussion of the work of practical lessons to present and discuss in a seminar.*

*Resources: specialized bibliography, with particular reference to legislation and standards. ICT and E-learning, intranet and Internet.*

*The evaluation consists of one final theoretical component (3.0 ECTS) that will be performed by a theoretical examination. The evaluation of a continuous component (3.0 ECTS) will be obtained by: Elaboration of reports of the practical works. And, elaboration of seminar with presentation and discussion.*

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

*As metodologias de ensino aprendizagem preconizadas encontram-se perfeitamente ajustados aos objetivos definidos na unidade curricular, visto que se baseiam na metodologia de Project Based Learning e numa forte componente de aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de aplicação durante a componente prática da unidade curricular. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação de situações reais e na resolução de problemas concretos que vão desde a extração de azeite até ao processamento de azeitonas de mesa. Por outro lado durante a componente prática e teórico-prática da unidade curricular dar-se-á grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

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

*The methods of teaching and learning advocated are perfectly adjusted to the objectives set for the course unit, since they are based on a strong component of the knowledge acquired in the application development work during the practical component of the course. The theoretical presentation will be made through exposure, preferably through dialogue, and the exploitation of information can make use of supplementary materials such as texts, documents and articles, or multimedia-image-projection, always when it is considered appropriate. In the practical part will be sought that the students will apply knowledge in simulations of real situations and in the resolution of certain problems that goes from the olive oil extraction to table olives processing. On the other side during the practical and theoretical-practical course will be given great emphasis on developing skills that foster teamwork, will be proposed development activities in small groups, both in the classroom situation as in self-work.*

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

*Civantos, L., 1999. El aceite de Oliva. Editorial Agrícola Española, S.A.  
Fernández, A.F.; Díez, M.J.F. & Adams, M.R., 1997. Table olives, production and processing. Chapman & Hall, U. K.  
Hermoso, M.; Uceda, M.; García-Ortiz, A.; Morales, J.; Frias, L. & Fernández, A., 1991. Elaboration de ceite de oliva de calidad. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.  
Kiritsakis, A.K., 1998. Olive Oil from the tree to the table. Second Edition, Food & Nutrition Press, Inc. USA.  
Madrid, A.; Cenzano, I. & Vicente, J.M., 1997. Manual de aceites y grasas comestibles. AMV Ediciones y Mundi-Prensa. Madrid.  
Martín, D.; López, J.M. (Coord.), 2016. Aceite de oliva virgen. Saber y sabor de Extremadura. Junta de Extremadura 397pp.  
Pereira, J.A., 2000. Controlo de Qualidade de Azeites e Parâmetros de Autenticidade. Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.  
Informação disponibilizada nos sites: <http://europa.eu.int/>; <http://www.internationaloliveoil.org/>*

## **Mapa IV - Análise e Controlo de Qualidade do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais**

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

*Análise e Controlo de Qualidade do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais*

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

*José Alberto Cardoso Pereira TP:7,5; PL:22,5; OT:2*

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

*José Alberto Cardoso Pereira TP:7,5; PL:22,5; OT:2  
António Manuel Coelho Lino Peres TP:2,5;PL:7,5; OT 2;*

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

*Conhecer a importância da análise e controlo de qualidade em azeite, azeitona e óleos vegetais;  
Compreender a necessidade de controlar a qualidade ao nível dos processos e do produto final;  
Conhecer e ser capaz de implementar procedimentos de análise e controlo microbiológico, físico-químico e sensorial em azeitonas de mesa;  
Conhecer e ser capaz de implementar procedimentos de análise e controlo físico-químico em azeite e óleos vegetais e sensorial em azeite;  
Conhecer e aplicar ferramentas e mecanismos de controlo e análise ao longo do processo e no produto final.*

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

*To know the importance of the quality control analysis of olive oil, olives and vegetable oils; Understand the need to control the quality at the processing level and final product; To know and be able to implement procedures of microbiological control analysis, physical, chemical and sensorial in table olives; To know and be able to implement procedures of analysis and control of physical and chemical aspects of olive oil and vegetable, as well as sensory; To know and apply tools and mechanisms of control and analysis during the technological process and final product.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1.A análise e controlo de qualidade de azeite e óleos vegetais  
1.1.Legislação e normalização1.2.Parâmetros de qualidade e composição química. Métodos de análise e controlo de qualidade1.3.Avaliação sensorial de azeite. Treinamento de painéis de provadores, condições e metodologias de prova, atributos a avaliar2.A análise e controlo de qualidade de azeitona de mesa  
2.1.Principais microorganismos 2.2.Métodos de controlo e crescimento de microorganismos em azeitonas. Avaliação da qualidade microbiológica em azeitonas de mesa2.3.Parâmetros de qualidade e composição química. Métodos de análise e controlo de qualidade  
2.4.Avaliação sensorial de azeitona de mesa. Condições e metodologias de prova, atributos a avaliar  
3.Amostragem, tratamento e apresentação de dados  
4.Principais procedimentos de análise e controlo na matéria-prima e no produto final  
5.Utilização de métodos expeditos, língua e nariz electrónico, na avaliação e controlo da qualidade em azeite, azeitonas e óleos vegetais*

**3.3.5. Syllabus:**

*1. Analysis and quality control of olive oil and vegetable oils;  
1.1. Legislation and standards;  
1.2. Quality parameters and chemical composition. Methods of analysis and quality control;  
1.3. Sensory evaluation of olive oil. Training of sensory tasters panels, sensory analysis conditions and methodologies, attributes to evaluate;  
2. Analysis and quality control of table olives;  
2.1. Main microorganisms;  
2.2. Methods of control and growth of microorganisms in olives. Evaluation of microbial quality in table olives;  
2.3. Quality parameters and chemical composition. Methods of analysis and quality control;  
2.4. Sensory evaluation of table olives. Conditions and methodologies of sensory analysis, attributes to assess;  
3.Sampling, treatment and data presentation;  
4.Main procedures of analysis and control of raw materials and final products;  
5.Use of expeditious methods, electronic tongue and electronic nose in the evaluation of quality of olive oil, olives and vegetable oils.*

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

*Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram organizados de forma a dotar o estudante das ferramentas necessárias para intervir no sector da azeitona de mesa, azeites e óleos vegetais. Na unidade curricular focar-se-ão os diferentes aspectos relacionados com a microbiologia alimentar, química alimentar e análise sensorial relacionadas com azeite, azeitona e óleos vegetais. Dar-se-á um grande enfoque na aplicação de metodologias analíticas numa visão integrada de ensino baseado em projeto, e ao controlo do processo desde as matérias-primas ao produto final.*

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

*The syllabus of the course was chosen to endow the student with the necessary tools for intervention on table olives, olive oil and vegetable oils sectors. In the course unit will be addressed aspects related with food microbiology, food chemistry and sensory analysis related with olive oil, olives and vegetable oils. Will be given focus to the application of analytical methodologies in an integrated vision in project. And to the control of technological process from raw materials to the final product.*

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

*Aulas presenciais: Aulas teóricas, teórico práticas e laboratoriais dos temas a desenvolver na UC. Determinação de parâmetros de análise microbiológica, físico-química e sensorial em azeite, azeitona e óleos vegetais. Aplicação integrada ao longo dos processos, desde a matéria-prima ao produto final. Horas não presenciais: estudo das matérias abordadas nas aulas presenciais. Pesquisa de bibliografia para elaboração e discussão dos relatórios das aulas práticas e do trabalho a apresentar e discutir em seminário. Recursos: Bibliografia da especialidade com especial referência para a legislação e normalização do sector. TICs e E-learning, intranet e Internet. Avaliação: A avaliação consiste de uma Componente de exame escrito de avaliação dos conhecimentos teóricos e teórico práticos adquiridos (3,0 ECTS) e de uma Componente Contínua (3,0 ECTS) obtida através de: (i) Elaboração de relatórios relativos a trabalhos práticos; e (ii) Elaboração de trabalho de grupo com apresentação e discussão.*

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

*Classes: theoretical, practical and laboratorial lessons about the themes of the course unit. Laboratorial work to realize experimental protocols. Study visits to contact with the extraction systems of olive oils/seed oils and table olive processing. Non-contact hours: study of the subjects covered in the classes. Search for bibliography for elaboration and discussion of the work of practical lessons to present and discuss in a seminar. Resources: specialized bibliography, with particular reference to legislation and standards. ICT and E-learning, intranet and Internet.*

#### *Evaluation:*

*The evaluation consists of one final theoretical component (3.0 ECTS) that will be performed by a theoretical examination. The evaluation of a continuous component (3.0 ECTS) will be obtained by: (i) elaboration of reports of the practical works; and (ii) elaboration of seminar with presentation and discussion.*

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

*As metodologias de ensino aprendizagem preconizadas encontram-se perfeitamente ajustados aos objetivos definidos na unidade curricular, visto que se baseiam na metodologia de Project Based Learning e numa forte componente de aplicação dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de trabalhos de aplicação durante a componente prática da unidade curricular. A apresentação teórica far-se-á através de exposição, preferencialmente dialogada; podendo a exploração da informação fazer uso de materiais complementares como textos, documentos e artigos ou imagem-projeção-multimédia, sempre que tal se afigure conveniente. Na parte prática procurar-se-á que os estudantes apliquem os conhecimentos na simulação de situações reais e na resolução de problemas concretos que vão desde a extração de azeite até ao processamento de azeitonas de mesa. Por outro lado durante a componente prática e teórico-prática da unidade curricular dar-se-á grande ênfase ao desenvolvimento de competências que favoreçam o trabalho em equipa, serão propostas atividades para desenvolvimento em pequenos grupos, tanto em situação de sala de aula como em trabalho autónomo.*

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

*The methods of teaching and learning advocated are perfectly adjusted to the objectives set for the course unit, since they are based on a strong component of the knowledge acquired in the application development work during the practical component of the course. The theoretical presentation will be made through exposure, preferably through dialogue, and the exploitation of information can make use of supplementary materials such as texts, documents and articles, or multimedia-image-projection, always when it is considered appropriate. In the practical part will be sought that the students will apply knowledge in simulations of real situations and in the resolution of certain problems that goes from the olive oil extraction to table olives processing. On the other side during the practical and theoretical-practical course will be given great emphasis on developing skills that foster teamwork, will be proposed development activities in small groups, both in the classroom situation as in self-work.*

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

*AOAC (2000), Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th Ed.; Horwitz, W.; AOAC: Arlington,*

VA, Vol, II (1-3).

AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis, 16th Ed*, Association of Official Analytical Chemists: Arlington, VA.

ISO 9936, 2006. *Animal and vegetable fats and oils – Determination of tocopherol and tocotrienol contents by high-performance liquid chromatography*.

Kiritsakis, A.K., 1998. *Olive Oil from the tree to the table. Second Edition*, Food & Nutrition Press, Inc. USA. Madrid, A.; Cenzano, I. & Vicente, J.M., 1997. *Manual de aceites y grasas comestibles*. AMV Ediciones y Mundi-Prensa. Madrid.

Regulamento (CEE) n. 2568/91, relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem como aos métodos de análise relacionados e todas as suas alterações posteriores.

Regulamento (UE) n° 1169/2011, de 25 de outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios.

## Mapa IV - Empreendedorismo

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Empreendedorismo*

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

*Alda Maria Vieira Matos Gonçalves T:30; TP:30;OT 4*

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

*Alda Maria Vieira Matos Gonçalves T:30; TP:30;OT 4*

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

*Avaliar a importância da gestão de empresas e o seu enquadramento na envolvente contextual.*

*Aplicar a análise SWOT e formular estratégias empresariais.*

*Conhecer e aplicar os instrumentos práticos do Marketing.*

*Desenvolver a capacidade de liderança e as aptidões de comunicação dos alunos.*

*Analisar a situação económico-financeira da empresa.*

*Estimular o potencial empreendedor dos alunos.*

*Conhecer os determinantes da criação de empresas de sucesso.*

*Desenvolver novos modelos de negócios.*

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

*Assess the importance of business management and of its environmental context.*

*Do a SWOT analysis and formulate strategies.*

*Understand and apply the key concepts and tools of Marketing.*

*Improve the students' leadership and communication skills.*

*Boost up the students' entrepreneurship potential.*

*Analyze the economic and financial situation of the enterprise.*

*Identify the determinant factors for creating a successful enterprise.*

*Development of new business models*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

#### 1. Gestão de Empresas:

- *Introdução: o que é uma organização?; A empresa: um caso particular de organização; visão sistémica da empresa; os “stakeholders” da empresa; o papel do gestor.*

- *Gestão estratégica: missão e objetivos da empresa; como construir uma estratégia empresarial: o processo de avaliação, escolha e implementação;*

- *Gestão comercial ou Marketing: formulação da estratégia de marketing: análise interna e externa;*

- *Gestão de recursos humanos: liderança e motivação; trabalho de equipa e gestão de conflitos;*

- *Gestão Financeira: análise da situação económico-financeira da empresa.*

#### 2. Empreendedorismo:

- *Introdução: Conceito, tipos e benefícios do empreendedorismo; Perfil do empreendedor.*

- *Empreendedorismo em Portugal: Fatores condicionantes e programas de apoio.*

- *Fatores determinantes na criação de empresas: o empreendedor, a ideia e o mercado.*

- *Desenvolvimento de novos modelos de negócios: CANVAS.*

### 3.3.5. Syllabus:

### **1. Enterprise Management:**

- *Introduction: what is an organization?; the company: a particular case of organization; the systemic vision of the enterprise; the stakeholders; the manager's role*
- *Strategic management: mission and business objectives; how to build a business strategy: the process of evaluation, selection and implementation;*
- *Commercial management or Marketing: formulation of marketing strategy: internal and external analysis;*
- *Human resources management: leadership and motivation, teamwork and conflict management;*
- *Financial management: analysis of the economic and financial situation of the company*

### **2. Entrepreneurship:**

- *Introduction: Concept, types and benefits of entrepreneurship; Entrepreneurial profile*
- *Entrepreneurship in Portugal: Shaping factors and supporting programs*
- *Determinant factors for business creation: The entrepreneur, the idea and the market.*
- *Development of new business models: CANVAS*

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

*Na 1ª parte da UC pretende familiarizar os alunos com os fundamentos da gestão de empresas, nomeadamente: compreender o que é uma empresa e o modo como a envolvente condiciona o seu sucesso, através do estudo da visão sistémica das organizações; formular o plano estratégico da empresa, utilizando instrumentos como a análise SWOT e a Teoria do Ciclo de Vida dos Produtos; elaborar o plano de marketing da empresa, recorrendo à técnica de segmentação do mercado e aplicando os 4p's do Marketing-mix; estimular o potencial de liderança dos alunos, através do estudo das principais abordagens motivacionais e estilos de liderança; e avaliar a viabilidade económico-financeira da empresa através da análise dos principais rácios de gestão financeira. A 2ª parte pretende dotar os alunos de competências que lhes permitam constituir a própria empresa, particularmente: conhecer os programas de apoio ao empreendedorismo; desenhar novos modelos de negócios.*

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

*The 1st part of CU aims to familiarize students with the fundamentals of business management. Namely, apply the systemic vision of the organization in order to understand what is an enterprise and how their environment shapes its success; use tools as SWOT analysis and product life cycle theory to the formation of the enterprise strategic plan; employ customer, competitors and market analysis, and marketing mix 4 Ps, to create the company marketing plan; study the main motivation approaches and leadership types to stimulate students leadership potential; and analyses the main financial management ratios to assess the economic and financial situation of the company. The 2nd part, regarding entrepreneurship, aims to provide students with the necessary skills to create their own business, particularly, by being familiar with the main public and private programs supporting entrepreneurship in Portugal; draw new businesses models.*

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

*Presencial:*

*Aulas teórico/prática:*

*Serão ministradas aulas teórico-práticas onde se apresentam e discutem situações concretas e estudos de caso, que permitam não apenas a troca de experiências, mas também a prática da tomada de decisões individuais e em grupo que ajudem a consolidar os resultados de aprendizagem. Estas serão complementadas pela orientação tutória, de modo a capacitar os alunos para a execução de um projeto/plano de negócios, com vista à criação de uma empresa "real".*

*Os alunos serão avaliados pela realização de trabalhos práticos, individuais e em grupo, de acordo com:*

- *os conhecimentos evidenciados na análise crítica efetuada, tendo em vista a aplicação das matérias lecionadas aos casos práticos reais relacionados com a gestão de empresas (3 ECTS);*
- *desenvolvimento de um novo modelo de negócios (3 ECTS).*

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

*Lectures combined with class discussions aiming to involve the student in the learning process, with the presentation and discussion of "real life" exercises and case studies analysis, allowing the exchange of experiences and the practice of individual and group decision making, thus strengthening the learning outcomes. Complementarily with tutorial sessions, enabling students to develop a project/business plan, aiming to create a business. Evaluation includes a number of practical works, individual or in group, involving the critical analysis of real life case studies of business management (3 ECTS); and the development of a new business model (3 ECTS).*

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

*Serão eleitos modelos metodológicos e processos reflexivos que favoreçam a aprendizagem, valorizando*



as metodologias participativas no processo de ensino-aprendizagem e a coerência e articulação entre conteúdos e metodologias. Assim, é adotada uma metodologia de ensino-aprendizagem ativa, pela colocação de problemas reais aos alunos, realização de trabalhos práticos e adoção de formas de avaliação periódica.

Como a unidade curricular procura dotar os alunos não só dos conhecimentos básicos inerentes à mesma, mas essencialmente, estimular o seu interesse e capacidade para compreender e aplicar, na prática, esses conceitos, é essencial a auto-reflexão de problemas reais por parte dos alunos, que os prepare para a tomada de decisões empresariais coerentes e responsáveis. Acresce, em termos organizativos e metodológicos, o princípio da diversidade explícita nos diversos tipos de metodologias propostas (desde a aula clássica às sessões em horário não-presencial, individuais e de grupo, destinadas ao acompanhamento e apoio aos trabalhos realizados).

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

*The Curricular Unit employs methodological models and reflective processes that promote the learning process, valuing participatory methodologies in teaching-learning process and the coherence and articulation between contents and methodologies. Therefore, we adopt an active teaching and learning methodology, by presenting students with real life problem situations, carrying out practical works and adopting periodic assessment methods.*

*The Curricular Unit intends not only to provide the students with inherent basic knowledge, but fundamentally, to stimulate the students' interest and its capacity of understanding the concepts and its posterior practical application, in this way, the students' self-thinking thought of real life problems its essential, enabling them to take coherent and responsible business decisions. It follows, in organizational and methodological terms, the principle of diversity, explicit in the various types of methodologies proposed (from the classic lecture to the individual or group, problem-solving tutorial sessions, to complement and support the students' individual work).*

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

ABECASSIS, F. e CABRAL, N. (2000). "Análise Económica e Financeira de Projectos", Fundação Calouste Gulbenkian, 4ª edição, Lisboa

BARON, R. e SHANE, S. (2007). "Empreendedorismo: uma visão do processo", Editora Thompson Learning, São Paulo

BARROS, H. (2002). "Análise de Projectos de Investimento", Edições Sílabo, Lisboa

KOTLER, P. e ARMSTRONG, G. (2008). "Princípios de Marketing", Prentice-Hall do Brasil, 12ª edição.

MELLO, L. e MARREIROS, C. (2009). "Marketing de produtos agrícolas", AJAP, Lisboa.

OLIVEIRA, A. (2008). "Criação de Empresas", Coleção: Ferramentas para o Empreendedor, ANJE e EduWeb

PEREIRA, J. (1991). "Criar uma empresa, alternativa ao desemprego", Coleção estudos nº9, IEF, Lisboa

SOUSA, A. (1999). "Introdução à Gestão: Uma Abordagem Sistemática", Ed. Verbo. Lisboa – S. Paulo

STONER, J. e FREEMAN, R. (2010). "Administração", Ltc, 5ª edição.

## **Mapa IV - Tratamento de Efluentes e Resíduos**

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

*Tratamento de Efluentes e Resíduos*

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

*ESTM-Alexandra Augusta R L Cruz ESA-Manuel Joaquim S Feliciano ESTG-Maria Alberta P N F Araújo*

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

*ESTM-Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz 15T; 15 PL; 2 OT/Marco Filipe Loureiro Lemos 15T; 15 PL; 2 OT*

*ESA-Manuel Joaquim Sabeça Feliciano 15T; 15 PL; 2 OT/Artur Jorge de Jesus Gonçalves 15T; 15 PL; 2 OT*

*ESTG-Maria Alberta Pereira das Neves da Fonseca Araújo 30T; 30 PL; 4 OT*

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

- Conhecer e programar os processos unitários físicos, químicos e biológicos aplicados ao tratamento e valorização de efluentes e resíduos;
- Conhecer os principais documentos legislativos e normas relacionados com resíduos e efluentes.
- Compreender os fundamentos da gestão de efluentes e resíduos resultantes da Indústria Alimentar.

- *Conhecer os instrumentos legais relacionados com resíduos e efluentes.*

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

- *To know and plan physical, chemical and biological unitary processes for the treatment and valuation of food processing waste;*
- *To be aware of the legislation related to waste management, as well as of the environmental management systems.*

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

- 1. Efluentes e resíduos no setor alimentar.*
  - 1.1. Caracterização.*
  - 1.2. Legislação fundamental.*
  - 1.3. Fundamentos dos tratamentos físico-químicos e biológicos aplicados a efluentes e resíduos.*
- 2. Métodos de tratamento de efluentes líquidos.*
  - 2.1. Tratamento preliminar e primário, secundário e terciário.*
  - 2.2. Tratamento e destino final de lamas.*
- 3. Emissões e efluentes gasosos – caracterização e métodos de tratamento.*
- 4. Resíduos.*
  - 4.1. Caracterização de resíduos.*
  - 4.2. Recolha e transporte de resíduos.*
  - 4.3. Tratamento, reciclagem, valorização e eliminação de resíduos.*
- 5. Sub-produtos alimentares.*
- 6. Legislação aplicável e considerações económicas da gestão de efluentes e resíduos.*
- 7. Aplicação dos conhecimentos a estudos de caso.*

### **3.3.5. Syllabus:**

- 1. Effluents and waste in the food sector.*
  - 1.1. Characterization.*
  - 1.2. Key legislation*
  - 1.3. Fundamentals of physicochemical and biological treatments applied to effluents and waste.*
- 2. Conventional effluent treatment methods*
  - 2.1. Primary, secondary and tertiary treatment,*
  - 2.2. Sludge treatment and final destiny*
- 3. Gaseous emissions and effluents – characterization and treatment methods*
- 4. Solid waste*
  - 4.1. Characterization*
  - 4.2. Collection and transport*
  - 4.3. Treatment, recycling, valuation and elimination*
- 5. Food processing by-products.*
- 6. Legislation and environment management systems.*
- 7. Case Studies in the food industry.*

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

*Os conteúdos programáticos permitirão a compreensão de processos unitários físicos, químicos e biológicos aplicados ao tratamento e valorização de efluentes e resíduos, o seu enquadramento legislativo e a importância da valorização de sub-produtos no desenvolvimento e sustentabilidade da indústria alimentar.*

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

*The syllabus will allow the understanding of physical, chemical and biological unit processes applied to the treatment and recovery of effluents and waste, its legislative framework and the importance of valuing by-products in the development and sustainability of the food industry.*

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

*Aulas teóricas: Discussão e análise dos conteúdos programáticos. Aplicação dos conceitos teóricos a casos concretos. Exercícios de aplicação. Elaboração de trabalho escrito e apresentações. Pesquisa de dados. Legislação na área ambiental.*

*Aulas práticas: Análise de estudos de caso*

*60% - Componente Teórica – Dois testes – nota média mínima final de 9.50 valores*

*40% - Componente Prática – Apresentações e discussões de dois temas específicos (efluentes/resíduos)*

*/sub-produtos sector alimentar) ao longo do semestre – nota média mínima final de 9.50 valores*  
**Avaliação por Exame:**  
60% - Componente Teórica – Exame final escrito – Nota mínima final de 9.50 valores.  
40% - Componente Prática – Elaboração de seminário escrito com apresentação e discussão.  
Nota mínima final de 9.5valores.

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

*Theoretical classes: Discussion and analysis of the syllabus. Application of theoretical concepts to concrete cases. Application exercises. Preparation of written work and presentations. Data research. Environmental legislation.*

*Practical classes: Case studies analysis*

*60% - Theoretical Component - Two Tests – minimum average final grade of 9.50 values*

*40% - Practical Component - Presentation and discussion of two specific themes (effluents/waste/food by-products) during the semester - minimum average final grade of 9.50 values*

*Exam Assessment:*

*60% - Theoretical Component - Final exam – Minimum final grade of 9.50 values.*

*40% - Practical Component – elaboration of a written seminar. Its presentation and discussion. Minimum final grade of 9.50 values.*

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

*Os conteúdos programáticos da UC serão abordados nas aulas teóricas e cimentados no desenvolvimento de trabalhos específicos elaborados pelos estudantes ao longo do semestre.*

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

*The syllabus will be addressed in lectures and consolidated with the development of specific work produced by the students during the semester.*

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

*Galanakis, C.M., 2015, Food Waste Recovery: Processing Technologies and Industrial Techniques, Elsevier*  
*- Metcalf and Eddy, 2014, Wastewater Engineering – Treatment and Resource Recovery (5ª ed.), McGraw-Hill, Inc., New York.*

*- Waldron, Keith, 2007, Handbook of waste management and co-product recovery in food processing Vol.1, Woodhead Publishing Limited, Cambridge.*

*- Kreith, F., Tchobanoglous G., 2002 Handbook of Solid Waste Management (2ªed), McGraw-Hill*

Artigos Científicos

Legislação

## **Mapa IV - Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar**

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

*Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar*

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

*ESTM- Rui Manuel M Ganhão. ESA- Maria de Fátima Lopes da Silva ESTG- Rita Isabel Couto Pinheiro.*

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

*ESTM- Rui Manuel Maneta Ganhão TP:7,5; PL:22,5 ; OT:2/Susana Filipa Jesus Silva TP:7,5; PL:22,5 ; OT:2*

*ESA- Maria de Fátima Lopes da Silva TP:7,5; PL:22,5 ; OT:2/Albino Bento TP:7,5; PL:22,5 ; OT:2*

*ESTG- Rita Isabel Couto Pinheiro TP:15; PL:45 ; OT:4*

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

*Aplicar a metodologia associada à certificação de sistemas de gestão da segurança alimentar com base na norma ISO 22000:2005.*

*Compreender a relação entre os sistemas de gestão da segurança alimentar.*

*Compreender as políticas da qualidade alimentar na união europeia, com reflexo nos produtos agrícolas, industriais e tradicionais*  
*Saber aplicar as legislações destinadas à proteção de alimentos específicos.*  
*Elaborar os documentos associados a certificação de sistemas de gestão da segurança alimentar com base em diferentes referenciais.*

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

*To apply the methodology associated with the certification of food safety management systems based on ISO 22000: 2005.*

*To Understand the connection between the systems of food safety management, quality, work safety and environment.*

*Understanding the policies of the food quality in the European Union.*

*To apply the laws intended for specific food protection.*

*Prepare the documents associated with the certification of food safety management systems based on different benchmarks.*

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

*1. SGSA - Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar – NP EN ISO 22000:2005*

*1.1. Introdução*

*1.2. Requisitos (cap 4)*

*1.3. Responsabilidade da Gestão (cap 5)*

*1.4. Gestão de recursos (cap 6)*

*1.5. Planeamento e realização de produtos seguros (cap 7)*

*1.6. Validação, verificação e melhoria do sistema de gestão da segurança alimentar (cap 8)*

*1.7. Estudo de casos praticos (PBL)*

*2. Outros normativos de referência*

*2.1 FSSC 22000 vs ISO;*

*2.2 BRC; IFS*

*3 Food Defense*

*3.1 Vantagens*

*3.2 Princípios de implementação*

*4 Qualidade e proteção de alimentos*

*4.1 Certificação de produtos.*

*4.2 Produtos com denominação de origem e indicação geográfica protegidas*

### **3.3.5. Syllabus:**

*1 FSMS*

*1.1 EN ISO 22000:2005*

*1.2 Case study (PBL)*

*2. Other normative reference (FSSC 22000, BRC, IFS)*

*3. Food Defense*

*4. Quality and protection of food*

*4.1 Product certification.*

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

*Os conteúdos programáticos visam fornecer aos alunos conhecimentos necessários acerca dos referências normativos de sistemas de gestão da segurança alimentar.*

*Nas aulas práticas os alunos desenvolvem casos práticos de implementação de sistemas de gestão da segurança alimentar.*

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

*The syllabus aims to provide students with necessary knowledge about normative references of food safety management systems. In practical classes students will be perform case studies of implementation of food safety management systems.*

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

*Aulas teórico/prática: Análise e discussão dos conteúdos programáticos Aulas práticas: desenvolvimento de competências no âmbito da UC através de trabalhos de grupo tendo como base a metodologia Problem-Based Learning (PBL). Orientação tutorial: Aplicação de conhecimentos teóricos e práticos, recolha de informação relevante, desenvolvimento de capacidade crítica e autonomia. Consulta, pesquisa e discussão das normas aplicáveis. Autónoma: Estudo contínuo das matérias dadas nas aulas e pesquisa de informação*

e elaboração de trabalhos de grupo. Avaliação Periódica: Componente Teórica-CT(50%)-será realizado um teste escrito ( $\geq 9,50$ val). Componente Prática-CP(50%)– trabalhos de grupo. Nota mínima de 9,50val A classificação final(CF) será:  $CF=50\% CT+50\% CP$  Para a avaliação periódica é obrigatória a entrega de todos os elementos de avaliação. Avaliação por Exame: Componente teórica(50%)–exame escrito (nota mínima 9,50val) Componente prática (50%) – Elaboração de um trabalho individual (nota mínima 9,50 valores).

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

*Presential:*

*Theoretical-practical classes: exposure of programmatic content, discussion and analysis of course topics. skills development within the UC through group works by Problem-Based Learning.*

*Tutorial Orientation – Data research; development of critical capacity and autonomy.*

*Self-work:*

*Continued study of the subjects given in class and researching information and preparation of group work.*

*In accordance to the Regulamento de Avaliação do Aproveitamento dos Estudantes da Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, de 10 de setembro de 2015.*

*- Periodic Assessment :*

*Theoretical component: – 50% - One written test, ( $\geq 9,50$  values).*

*Practical component – 50% - minimum note of 9.50 values. Elaboration of group works ,*

*Exam Assessment:*

*50%– Written exam, minimum average 9.50 out of 20.*

*50% - elaboration of one work, minimum score 9.50 out of 20*

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

*As aulas teóricas permitirão a aquisição de conhecimentos e serão colocados em prática nas aulas teórico-práticas através da realização de trabalhos de grupo em que abordam desde a interpretação do problema, desenvolvimento das soluções e implementação das mesmas sobre o caso de estudo.*

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

*The lectures will allow the acquisition of knowledge and will be put into practice in theoretical-practical lessons through work (PBL).*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Codex Alimentarius revisão 4 – 2003 e capítulos específicos em [www.codex.org](http://www.codex.org)*

*-ISO 22000 Standard Procedures for Food Safety Management Systems, A guide to creating a food safety management system for any organization in the supply chain, Bizmanualz, 2008.*

*-Norma NP ISO 9000:2008*

*-Norma NP ISSO 22000:2005*

*-Normas BRC*

*-Normas DS*

*-Retail Food Code 2009 FDA*

*<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/RetailFoodProtection/FoodCode/FoodCode2009/default.htm>*

*-Wallace, C. A., Sperber, W., Mortimore, S., Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety throughout the Global Supply Chain, Wiley-Blackwell, 2010.*

## Mapa IV - Revestimentos e tecnologias emergentes

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Revestimentos e tecnologias emergentes*

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

*ESTM- Carla Sofia R Tecelão. ESA- Clementina Maria M Santos ESTG- Maria Manuela Lemos Vaz Velho.*

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

*ESTM- Carla Sofia Ramos Tecelão TP:15; PL:45;OT 4*

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

1. *Descrever novas tecnologias de conservação de alimentos e seleccionar a(s) mais adequada(s) a um determinado processamento alimentar.*
2. *Conhecer os materiais de embalagem utilizados assim como as técnicas e sistemas de embalagem (MAP, VP, Embalagem activa, etc).*
3. *Conhecer as principais materiais de embalagem e os tipos de embalagens utilizadas para produtos dos cereais e panificação, hortofrutícolas, pré-cozinhados e minimamente processados.*

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

1. *Describe new food preservation technologies and select(s) the most appropriate(s) to a particular food processing.*
2. *Recognise packaging materials used as well as the techniques and systems packaging (MAP VP, active packaging, etc.).*
3. *Know the main packaging materials and types of packaging used for products from the cereals and bakery, fruit and vegetables, precooked and minimally processed.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

1. *Novos métodos de conservação de alimentos (aquecimento óhmico, HPP, aquecimento por micro-ondas e radio frequência, campo pulsado elétrico, irradiação e atmosfera modificada).*
2. *Propriedades e características de materiais de embalagem (vidro, metálicas, plásticas, papel e cartão) usados na produção de embalagens para cereais, produtos de IV e V gama.*
3. *Biopolímeros na produção de revestimentos, encapsulamento e filmes comestíveis.*
4. *Sistemas de embalagem ativas (MAP, VP, filmes flexíveis com permeabilidade seletiva, etc).*
5. *Sistemas de embalagens inteligentes (TTI's, RFID,...).*
6. *Migração de substâncias provenientes dos materiais de embalagem em contacto com os alimentos; migração global (MG) e específica (ME).*
7. *Rotulagem de produtos alimentares.*

**3.3.5. Syllabus:**

1. *New food preservation methods (ohmic heating, HPP, heating microwave and radio frequency, pulsed electric field, irradiation and modified atmosphere).*
2. *Properties and characteristics of packaging materials (glass, metal, plastic, paper and board) used in the production of packaging for cereals, IV and V range products.*
3. *Biopolymers in the production of coatings, packaging and edible films.*
4. *Active packaging systems (MAP VP, flexible film with selective permeability, etc.).*
5. *Smart packaging systems (TTI's, RFID, ...).*
6. *Migration of substances from packaging materials in contact with food; Global Migration (MG) and specific (ME).*
7. *Labelling of food products.*

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

*Os conteúdos programáticos foram desenvolvidos e adaptados tendo em conta o principal objetivo a atingir: conhecer novos métodos de conservação de alimentos e diferentes materiais de embalagem utilizados assim como as técnicas e sistemas de embalagem (MAP, VP, Embalagem activa, etc).*

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

*The contents were developed and adapted taking into account the main goal to achieve: to know new food preservation methods and different packaging materials as well as technical and packaging systems (MAP, VP, active packaging, etc).*

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

*Aulas teórico-práticas e práticas:*

*Vai ser seguida uma metodologia de ensino baseada na resolução de problemas (PBL- Problem Based Learning).*

*As aulas teórico-práticas são lecionadas por exposição das diversas matérias, assim como realização de trabalhos em grupo baseados em diferentes case studies. Estes trabalhos poderão ser realizados durante as horas de contacto e trabalho individual. Os trabalhos laboratoriais requerem a interpretação e*

*elaboração de protocolos experimentais e relatórios dos trabalhos práticos. Estes trabalhos poderão ser realizados nas horas de contacto e trabalho individual do aluno.*

*Componente teórica-prática (40%): teste ou exame*

*Componente prática (40%): relatórios das aulas práticas, assiduidade, desempenho experimental.*

*Componente trabalho independente (20%): trabalhos de grupo*

*A aprovação à unidade curricular implica ter 9,5 valores nota final.*

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

*Theoretical-practical and practical classes:*

*It will be followed by a teaching methodology based on problem solving (PBL- Problem Based Learning).*

*The practical classes are taught by exposure of various materials, as well as conducting group work based on different case studies. This work may be performed during the contact hours and individual work.*

*Laboratory jobs require interpretation and elaboration of experimental protocols and reports of practical work. This work can be carried out in contact hours and individual work.*

*Theoretical-practical component (40%) test or exam*

*Practical component (40%) reports of practical classes, attendance, experimental performance.*

*Component independent work (20%): group work*

*The approval of the course involves having 9.5 final grade.*

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

*O principal objetivo da unidade curricular de Revestimentos e Tecnologias Emergentes é a aquisição de conhecimentos relativos a novos tipos de processos de conservação e embalagen. Assim, é necessário desenvolver os conteúdos programáticos inerentes, bem como acompanhar o aluno na execução experimental dos trabalhos de grupo (aulas práticas).*

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

*The main objective of the course Coatings and Emerging Technologies is the acquisition of knowledge relating to new types of conservation and packaging processes. Thus, it is necessary to develop the inherent syllabus, and monitor the student in the experimental implementation of group work (practical classes).*

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

*1. Saratópoulos, C.I.G.L., Mariza de Oliveira, L., Padula, M., Coltro, L., Alves, R.M.V., Garcia, E.E.C. (2002) Embalagens Plásticas flexíveis, CETEA.*

*2. Madureira, A. (2008). A bioconservação na indústria dos lacticínios. Segurança e Qualidade Alimentar, 4: 30.*

*Krishnamurthy K., Khurana H., Jun S., Irudayaraj J., and Demirci A. (2008). Infrared Heating in Food Processing: An Overview. Comprehensive reviews in food science and food safety 7: 2.*

*3. Castro, I. (2008). Aquecimento óhmico. Segurança e Qualidade Alimentar, 4: 38.*

*4. Torres J.A. and Velazquez G. (2005). Commercial opportunities and research challenges in the high pressure processing of foods. Journal of Food Engineering 67: 95.*

*5. Sousa M. e Alves M.R. (2008). Atmosferas modificadas. Segurança e Qualidade Alimentar, 4: 40.*

*6. Kit L. Yam, Paul T. Takhistov, And Joseph Miltz (2005). Intelligent Packaging: Concepts and Applications. Journal of food science 70(1): 1.*

## **Mapa IV - Indústria e Inovação Alimentar**

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

*Indústria e Inovação Alimentar*

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

*ESTM- Susana Maria S A Bernardino ESA-Elsa Cristina D Ramalhosa ESTG- Manuel Rui F Azevedo Alves*

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

*ESTM- Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino TP:15; PL:45;OT 4*

ESA-Elsa Cristina Dantas Ramalhosa TP:15; PL:45;OT 4

ESTG- Manuel Rui Fernandes Azevedo Alves TP:7,5; PL:22,5; OT 2/Rita Isabel Couto Pinheiro TP:7,5; PL:22,5; OT 2

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

*O1: Caracterizar a Indústria Alimentar Portuguesa e Europeia.*

*O2: Conhecer novos produtos funcionais.*

*O3: Conhecer as diferentes funções e princípios de aplicação de novos aditivos alimentares.*

*O4: Compreender princípios e conceitos no domínio do desenvolvimento de produtos inovadores na indústria alimentar*

*O5: Compreender conceitos, intervenientes e etapas do desenvolvimento de novos produtos alimentares*

*O6: Conhecer os procedimentos relacionados com a qualidade e segurança alimentar, especificações técnicas e aspetos regulamentares de novos produtos.*

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

*O1: To characterize the Portuguese and European Food Industries.*

*O2: To know new functional foods.*

*O3: To know different functions and principles of application of new food additives.*

*O4: To understand the principles and concepts in the development of innovative products in the food industry*

*O5: To understand concepts, actors and stages of development of new food products*

*O6: To know the procedures relating to quality and food safety, technical specifications and regulatory aspects of new products.*

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

*1. Inovação na Indústria Alimentar*

*1.1. Mercado Alimentar Mundial*

*1.2. Caracterização de novos consumidores*

*1.3. Tendências de mercado*

*1.4. A indústria alimentar portuguesa e europeia*

*1.5. Alimentos do futuro – aspetos legais*

*2. Alimentos Funcionais*

*2.1. Noção de alimento funcional, ingrediente funcional e nutracêutico*

*2.2. Principais classes de ingredientes funcionais e as suas ações biológicas (probióticos, prebióticos, antioxidantes, proteínas e péptidos bioativos, ácidos gordos e fitoquímicos)*

*2.3. Aspetos tecnológicos*

*2.3. Mercado dos alimentos funcionais*

*2.4. Legislação e alegações de saúde*

*3. Novos aditivos e formulações*

*3.1. Princípios de aplicação*

*3.2. Mercado dos aditivos alimentares*

*4. Etapas do desenvolvimento de novos produtos alimentares*

*5. Controlo de qualidade*

*5.1. Caracterização física, química e microbiológica*

*5.2. Caracterização sensorial*

*6. Determinação do tempo de prateleira*

*7. Estudos de caso*

### **3.3.5. Syllabus:**

*1. Innovation in the Food Industry*

*1.1. World Food Market*

*1.2. Characterization of new consumers*

*1.3. Market tendencies*

*1.4. The Portuguese and European food industries*

*1.5. Food of the future – legal aspects*

*2. Functional Foods*

*2.1. Concept of functional food, functional food ingredient and nutraceutical*

*2.2. Major classes of functional ingredients and their biological actions (probiotics, prebiotics, antioxidants, proteins and bioactive peptides, fatty acids and phytochemicals)*

*2.3. Technological aspects*

*2.4. The functional foods market*

*2.5. Health claims legislation*

*3. New additives and formulations*

*3.1. Application principles*



- 3.2. *The food additives market*
- 4. *Stages of food product development*
- 5. *Quality control*
- 5.1. *physical, chemical and microbiological characterization*
- 5.2. *sensory characterization*
- 6. *Shelf life determination*
- 7. *Case Studies*

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

*Os conteúdos programáticos serão desenvolvidos tendo em consideração o principal objetivo a atingir, isto é, idealizar e criar um produto alimentar inovador.*

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

*The syllabus will be developed taking into account the main objective to be achieved, i.e., to idealize and create an innovative food product.*

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

*A metodologia de ensino/aprendizagem desta unidade curricular será baseada na resolução de problemas (PBL- Problem Based Learning). Os conceitos teóricos serão expostos e debatidos no decurso das aulas teórico-práticas onde haverá espaço para a análise de estudos de caso. Nas aulas práticas os estudantes irão idealizar e desenvolver um produto alimentar inovador, que contemplará o trabalho experimental de formulação e a caracterização físico-química, microbiológica e sensorial do produto. Componente teórico-prática (50%) – Relatório escrito sobre o desenvolvimento de um produto alimentar inovador.*

*Componente prática (50%) – Apresentação e discussão do relatório escrito sobre o desenvolvimento de um produto alimentar inovador.*

*Cada elemento de avaliação deverá apresentar a classificação mínima de 9,50 valores.*

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

*teaching/learning methodology of this subject will be based on problem solving(PBL-Problem Based Learning).The theoretical concepts will be presented and discussed during the theoretical/practical classes where there will be space for the analysis of case studies. In the laboratory classes students will devise and develop an innovative food product, which will include the product formulation and the physical-chemical, microbiological and sensory characterization.Theoretical/Practical(50%)-Written report on the development of an innovative food product.*

*Practical/Laboratory(50%)-Presentation and discussion of the written report on the development of an innovative food product.minimum 9.50 values.Exam Assessment:Theoretical/Practical(50%)-Written report on the development of an innovative food product.Practical/Laboratory(50%)-Presentation and discussion of the written report on the development of an innovative food product.Each evaluation element should present the minimum 9.50 values*

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

*A exposição e discussão dos conteúdos programáticos e a análise de exemplos práticos, efetuados nas aulas teórico-práticas, permitirão aos estudantes a aquisição de conhecimentos a aplicar e consolidar na implementação do processo de desenvolvimento de um novo produto alimentar nas aulas práticas.*

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

*The presentation and discussion of the syllabus and the analysis of practical examples, addressed in theoretical and practical classes, will enable students to acquire knowledge to implement the process of a new food product in practical classes.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Galanakis, C.M. (2016) Innovation Strategies in the Food Industry: Tools for implementation, Elsevier*  
*Aramouni, F.; Deschenes, K. (2015), Methods for Developing New Food Products: An Instructional Guide, DEStech Publications Inc.*  
*Gordon W. Fuller (2011), New Food Product Development: from concept to marketplace, 3rd edition, CRC Press*

Ruxton, G.D.; Colgrave, N. (2011), *Experimental Design for the Life Sciences*, 3rd edition, Oxford University Press  
Brody, A. L., Lord, J.B. (2008), *Developing new food products for a changing marketplace*, 2nd edition, CRC Press

## Mapa IV - Projeto em Engenharia Alimentar

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Projeto em Engenharia Alimentar*

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

*ESTM-Maria Manuel Gil F L Silva. ESA- António Manuel C Lino Peres. ESTG- Manuel Rui F A Alves*

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

*ESTM-Maria Manuel Gil de Figueiredo Leitão e Silva TP:10; PL:30; OT:2/ Rui Manuel Maneta Ganhão TP:5; PL:15; OT:2*

*ESA- António Manuel Coelho Lino Peres TP:5; PL:15; OT:2/ Paula Sofia Alves do Cabo TP:5; PL:15; OT:1/ José Carlos Baptista do Couto Barbosa TP:5; PL:15; OT:1*

*ESTG- Manuel Rui Fernandes Azevedo Alves TP:5; PL:15; OT:2/Maria Alexandra Teixeira Borges Vieira Pouzada TP:5; PL:15; OT:1/Rita Isabel Couto Pinheiro TP:5; PL:15; OT:1*

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

*Aprender a planear um projeto de processo alimentar; aprender a estruturar problema e torná-lo resolúvel; Identificar, a partir do conhecimento de vários problemas, as variáveis de um balanço de massa e de energia a um processo, constituído por diferentes operações unitárias; Integrar os conhecimentos adquiridos de forma a elaborar fluxogramas pictóricos e o layout adequado a um dado processo; Identificar e selecionar, através de fluxogramas do processo, os equipamentos das unidades processuais principais e os equipamentos auxiliares, necessários a esse mesmo processamento; Dimensionar e selecionar equipamento para um dado processo alimentar, prevendo percentagens de perdas no processo; Determinar e analisar os custos de capital e operacionais para uma dada instalação e respetiva laboração; Discutir e selecionar, com base nos custos de operação, um preço ótimo de venda de um produto alimentar cujo processo foi projetado. Fazer a validação de um projeto através de uma avaliação económica de um mesmo*

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

- Learning how to plan a project of a food process;*
- Know and learn to structure a problem in order to make it solvable;*
- Identify, from the knowledge of various problems, the variables of a mass balance and an energy balance of a given process, consisting of different unit operations;*
- To integrate the knowledge acquired in order to develop pictorial flowcharts and proper layout to a given process;*
- Identify and select through process flowcharts, equipment of the main process units and auxiliary equipment needed to the same processing;*
- Dimensioning and selecting equipment for a given food process, predicting losses percentages in the process;*
- Determine and analyze the costs of capital and operating for a given installation and respective laboring;*
- Discuss and select, based on operating costs, a great sale price of a food product which process is designed.*
- Make the validation of a project through an economic evaluation of the same.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Projeto industrial*
  - 1.1. Etapas de um projeto*
  - 1.2. Estudo de mercado e da localização*
  - 1.3. Matérias-primas e aditivos*
  - 1.4. Processo produtivo na indústria alimentar. Fluxogramas de processo (pictórico e de blocos).*
  - 1.5. Layout de uma unidade de produção de produtos alimentares. Cronogramas de produção.*
  - 1.6. Equipamentos industriais*
  - 1.7. Serviços auxiliares e instalações anexas*
  - 1.8. Análise da viabilidade económica*
  - 1.9. Tratamento de efluentes*

### 1.10. Segurança e higiene

#### 3.3.5. Syllabus:

##### 1. Industrial Design

##### 1.1. Stages of a project

##### 1.2. Market research and location

##### 1.3. Raw materials and additives

##### 1.4. Production process in the food industry. Process flow diagrams (pictorial and blocks).

##### 1.5. Layout of a production unit of food. Production schedules.

##### 1.6. Industrial equipment

##### 1.7. Ancillary services and associated facilities

##### 1.8. Analysis of the economic viability

##### 1.9. Wastewater treatment

##### 1.10. Safety and hygiene

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

*Os conteúdos programáticos foram desenvolvidos e adaptados tendo em conta o principal objetivo a atingir: desenvolver um projeto em engenharia alimentar na vertente indústria.*

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

*The contents were developed and adapted taking into account the main goal to achieve: to develop a project in food engineering industry.*

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

*Metodologia de ensino baseada na resolução de problemas (PBL- Problem Based Learning). Será colocado um problema num cenário de indústria alimentar e espera-se que os alunos assumam uma função específica na resolução de dificuldades que vão surgindo ao longo da estruturação do projeto, selecionar qual das soluções constitui a melhor opção para o sucesso do projeto; validação e apresentação da solução. 90% Avaliação de grupo*

*(1) 50 % Relatórios parciais do projeto*

*(2) 20 % Componente laboratorial (protocolo e desempenho experimental)*

*(3) 15% Relatório final e apresentação; 5% poster*

*(4) 10% Planeamento e Gestão do projeto (cumprimento de cronograma, reuniões, desempenho do grupo, apresentações semanais, interesse e participação)*

*10% Avaliação individual (questionários, reuniões semanais, interesse e participação)*

*Avaliação por Exame:*

*A nota final (NF)= 0,5 x TE + 0,5 x AO*

*Sendo TE= avaliação final do trabalho escrito; AO= avaliação da apresentação e discussão do trabalho.*

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

*Practical classes and laboratory practice:*

*It will be followed by a teaching methodology based on problem solving (PBL- Problem Based Learning). A problem will be placed in a food industry scenario and it is expected that students assume a specific role in the difficulties of resolution that arise along the structure of the project,; select which of the solutions is the best option for the success of the project; validation and presentation*

*90% Group evaluation*

*(1) 50% partial project reports*

*(2) 20% laboratory component (protocol and experimental performance)*

*(3) 15% Final report and presentation; 5% Poster*

*(4) 10% Project Planning and Management (schedule compliance, meetings, group performance, weekly presentations, interest and participation)10% Individual evaluation (questionnaires, weekly meetings, interest and participation)*

*The final classification (NF) = 0.5 x TE + 0.5 x AO*

*TE = Evaluation of written work; AO = evaluation of the presentation and discussion of the work.*

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

*O principal objetivo da unidade curricular de Projeto em Engenharia Alimentar é a elaboração de um projeto de industrial. Assim, é necessário desenvolver as várias etapas de um Projeto em Engenharia (aulas teórico-práticas), bem como acompanhar o aluno nas várias fases a desenvolver (aulas práticas).*

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

*The main objective of the project course in Food Engineering is the development of an industrial project. Thus, it is necessary to develop the various stages of a project in Food Engineering (theoretical and practical), and monitor the student at the various stages (practical classes).*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

1. Brennan, J.G. Butters, J.R. (1990) *Food Engineering Operations*. Elsevier Applied Sciences.
2. Fellows, P. (1990) *Food Processing Technology – Principals and Practice*. Ellis Horwood, New York.
3. Geankopolis, C. *Transport Process and Unit Operations*. Prentice Hall, 3rd ed.
4. Hu, R. (1999) *Food Product Design – A computer-aided statistical approach*. Technic Publishing Co.
5. Huang, Y., Whittaker, A. D., Lacey, R. E. (2000) *Automation for Food Engineering – Food quality quantization and process control*. CRC Press. New York
6. Irudayaraj, J. (2002) *Food Processing Operations Modeling – Design and Analysis*. Marcel Dekker. New York
7. Kress-Rogers, E., Brimelow, C. J. B. (2001) *Instrumentation and Sensors for the Food Industry*. CRC Press. New York
8. Lee, B.H. (1996) *Fundamentals of Food Biotechnology*. VCH (eds.) New York
9. Loken, J.K. (1995) *The HACCP Food Safety Manual*. John Wiley (ed.), New York.

## 4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

### 4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

#### 4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme				
Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Alexandra Augusta Ramos Lopes da Cruz	Doutor	Biotecnologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carla Sofia Ramos Tecelão	Doutor	Engenharia Alimentar	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Clélia Paulete Correia Neves Afonso	Doutor	Engenharia Agronómica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Marco Filipe Loureiro Lemos	Doutor	Biologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria José Ribeiro Machado Rodrigues	Doutor	Ciências Biomédicas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Manuel Gil de Figueiredo Leitão e Silva	Doutor	Ciência e Engenharia Alimentar	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Sofia Fernandes de Pinho Lopes	Doutor	Matemática	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Raúl José Silvério Bernardino	Doutor	Química	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Roberto Carlos Marçal Gamboa	Doutor	Física	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Manuel Maneta Ganhão	Doutor	Ciência e Tecnologia dos Alimentos	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rui Filipe Pinto Pedrosa	Doutor	Biologia Humana	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Sérgio Miguel Franco Martins Leandro	Doutor	Biologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Maria da Silva Agostinho Bernardino	Doutor	Biotecnologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Luísa da Custódia Machado Mendes	Doutor	Estatística Multivariada	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Susana Filipa Jesus Silva	Doutor	Biociências Alimentares	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Teresa Maria Coelho Baptista	Mestre	Proteção do Meio Marinho	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Teresa Margarida Lopes da Silva Mougá	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Albino Bento	Doutor	Ciências Agrárias/Ciências Agronómicas	100	Ficha submetida
Alda Maria Vieira Matos Gonçalves	Doutor	Ciências Ambientais	100	Ficha submetida
Alfredo Jorge Costa Teixeira	Doutor	Eng. Zootécnica	100	Ficha submetida
Amílcar Manuel Lopes António	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Anabela Rodrigues Lourenço Martins	Doutor	Biologia e Biotecnologia	100	Ficha submetida
António José Gonçalves Fernandes	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
António Manuel Coelho Lino Peres	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Artur Jorge de Jesus Gonçalves	Doutor	Urbanismo	100	Ficha submetida
Clementina Maria Moreira dos Santos	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Elsa Cristina Dantas Ramalhosa	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Isabel Cristina Fernandes Rodrigues Ferreira	Doutor	Ciências	100	Ficha submetida
José Alberto Cardoso Pereira	Doutor	Ciências Agrárias	100	Ficha submetida
José Carlos Baptista do Couto Barbosa	Doutor	Engenharia Rural	100	Ficha submetida
Luís Avelino Guimarães Dias	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Manuel Joaquim Sabeça Feliciano	Doutor	Ciências Aplicadas ao Ambiente	100	Ficha submetida
Maria da Conceição Constantino Fernandes	Doutor	Ciências Exactas, Naturais e Tecnológicas – Ciências do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria de Fátima Alves Pinto Lopes da Silva	Doutor	Ciência e Tecnologia de Alimentos	100	Ficha submetida
Maria Letícia Miranda Fernandes Estevinho	Doutor	Microbiologia	100	Ficha submetida
Paula Sofia Alves do Cabo	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Carla Dulcinea Andrade Cerqueira de Borlido Barbosa	Doutor	Ciências Farmacêuticas - Nutrição e química dos alimentos	100	Ficha submetida
Francisco José Silva Miranda	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Gaspar Mendes do Rego	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Joana Maria Gomes dos Santos Guerreiro	Doutor	Bioquímica Nutricional	100	Ficha submetida
Manuel Rui Fernandes Azevedo Alves	Doutor	Ciências Farmacêuticas / Nutrição e Química dos Alimentos	100	Ficha submetida
Maria Alberta Pereira das Neves da Fonseca Araújo	Doutor	Engenharia Química e Biológica	100	Ficha submetida
Maria Alexandra Teixeira Borges Vieira Pouzada	Mestre	Ciências Empresariais – Operações Comerciais	100	Ficha submetida
Maria Manuela de Lemos Vaz velho	Doutor	Biotecnologia, especialidade em Ciência e Engenharia Alimentar	100	Ficha submetida
Mário Jorge Oliveira Barros	Mestre	Química	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre da Costa Fernandes	Doutor	Ciências Biomédicas especialidade Biologia Molecular	100	Ficha submetida
Paulo Sérgio de Amorim Caldas	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Preciosa de Jesus da Costa Pires	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Rita Isabel Couto Pinheiro	Doutor	Engenharia Química e Biológica	100	Ficha submetida
Teresa Augusta da Silva Mesquita	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria José Peixoto Azevedo Silva Brito	Doutor	Linguística (Especialização em Lexicologia, Lexicografia e Terminologia)	100	Ficha submetida
Marieta Amélia Martins de Carvalho	Doutor	Ciência Animal	100	Ficha submetida

Ermelinda Lopes Pereira	Doutor	Eng <sup>a</sup> Agronómica (Ciências Agrárias)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Manuel Machado Lopes Sampaio Cristóvão	Doutor	Bioquímica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Jorge Gerales Campos	Doutor	Biotecnologia e Investigação Biomédica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
<b>(55 Items)</b>			<b>5500</b>	

<sem resposta>

## 4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

### 4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff		
Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	55	

### 4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff		
Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	52	

### 4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff		
Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	45	
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	2	

### 4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics		
Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	55	
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	1	

### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

---

#### 4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

*As 3 instituições seguem um sistema de avaliação de desempenho docente semelhante, com pequenas diferenças.*

*De forma geral os procedimentos de recolha de informação da atuação dos docentes tem por base: a aplicação dos questionários pedagógicos semestrais feitos aos alunos por cada unidade curricular, onde é avaliado o desempenho do docente; a receção de reclamações dos estudantes pelo coordenador de curso; os dados académicos sobre o desempenho dos estudantes, acessíveis no sistema de informação do curso; os relatórios de atividades dos docentes, que são apreciados pelo conselho técnico-científico. A análise desta informação é feita no relatório do responsável de cada unidade curricular, onde é proposto um plano de atuação de melhoria dos resultados; no relatório anual semestral de curso, da responsabilidade do coordenador de curso e da comissão científico-pedagógica de curso e sujeito a apreciação. São propostas medidas de melhoria; através da identificação de docentes com resultados a melhorar; na informação do coordenador de curso ao diretor da UO sobre situações que sejam suscetíveis de reserva; e também pela Direção que controla todos o processo administrativo e responde a qualquer problema que surja sobre determinado docente. De forma transversal é também avaliado o desempenho dos docentes através RADD – Regulamento Avaliação do Desempenho Docente, com uma periodicidade de 3 anos, sendo avaliadas as dimensões técnico-científica, pedagógica e organizacional, com indicação e avaliação de todas as atividades desenvolvidas em cada triénio e havendo mínimos obrigatórios para cumprir. Constituem procedimentos de permanente atualização e promoção dos resultados da atuação do pessoal docente a possibilidade de formação contínua. As Escolas têm mantido uma atitude de incentivo à atualização permanente do corpo docente, quer através de formação organizada internamente, quer por apoio à participação em formação externa quer pela concessão do estatuto bolseiro.*

#### 4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

*The three institutions follow a similar teacher performance evaluation system, with minor differences. In terms of performance assessment, the procedures for collecting information of the performance of teachers include: the pedagogical questionnaires carried out every semester among students in which the academic staff is evaluated; reception of students complaints by the course coordinators; data on the academic performance of students available in the course information system; the teachers reports of activities, which are analyzed by the technical and scientific board.*

*The analysis of this information is made in the report of the head teacher of each curricular unit, who may propose an action plan to improve performance; in the annual course report, which is the responsibility of the course coordinator and the scientific and pedagogical commission and subject to ongoing consideration. Identifying teachers with results that need to be improved; in the information provided by the course coordinator to the director of the unit about sensitive situations; and also by the Dean that controls all the administrative process and respond to any problem that dirty on a particular teacher Across the board is also evaluated the performance of teachers through RADD - Regulation of the Teacher Performance Assessment, with a periodicity of three years, assesses the technical and scientific, pedagogical and organizational dimensions, with indication and evaluation of all activities in each triennium and having minimum required to fulfill. Procedures for the updating and promotion of the performance results of the academic staff are the possibility of ongoing training. The schools have maintained an attitude of encouraging the permanent updating of the teaching staff, either through training organised internally, or by supporting participation in external training or for granting the fellow status*

## 5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

### 5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

*A implementação do ciclo de estudos envolve vários serviços administrativos, incluindo Serviços Académicos, Gabinete de Apoio á Coordenação, Recursos Humanos, Biblioteca, Serviços Financeiros, Serviços de Ação Social e Gabinete de Estágios, todos adstritos ao presente ciclo de estudos (ESTM – 28 funcionários não docentes; ESA - 47 funcionários não docentes, ; ESTG – 33 funcionários não docentes) maioritariamente da carreira técnica superior. As aulas laboratoriais na ESTM, têm o apoio de 4 Técnicos Superiores, 2 dos quais licenciados e os restantes 2 com o grau de Mestre. A unidade de química analítica na ESA conta com 2 Técnicos Superiores com o grau de mestre na área. Os laboratoriosda ESTG contam com 3 mestres, técnicos superiores, com o apoio de 2 funcionárias auxiliares. O Gabinete Apoio à Coordenação coadjuva diretamente a coordenação de curso.*

### 5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

*The implementation of the course of study involve several administrative departments, including Academic Services, Coordination Support Office, Communications and Image Office , Human Resources Service, Financial Services, Library, Social Action and Traineeships Office, all attached to this cycle of studies. (ESTM-28 employees not teachers; ESA-47 employees not teachers ; ESTG – 33 employees not teachers) mostly senior technical career. The laboratory lessons have the support of the lab technicians, a total of 4 ESTM employees, 2 of which licensed and the other 2 with the degree of master. The unit of analytical chemistry in ESA has 2 senior technicians with the degree of master in the area. The ESTG's laboratories have the support of 5 employees, of which 3 senior technicians with a master's degree. The Coordination Support Office will function as a service that directly assists the coordination of the course.*

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

*Nas três IES as aulas teóricas e teórico-práticas presenciais decorrerão em salas equipadas com recursos multimédia e informáticos. As aulas práticas dispõem de uma série de laboratórios: - Tecnologia Alimentar, Análise Sensorial, pescas, investigação, Aquacultura e Recursos Marinhos, Microbiologia, Biotecnologia, Química, Biologia, Física, Prática de Cozinha, Microbiologia alimentar, agroindústrias, ciência da carne, tecnologia de vinhos e agrobiotecnologia.*

*Estão disponíveis edifícios de investigação com diferentes laboratórios; ESTM – Mare-IPLeiria, Edifício CeteMares (2000 m<sup>2</sup>); ESA – CIMO (800 m<sup>2</sup>), ESTG - laboratório acreditado para análise microbiológicas (UMA). ; Existência de auditórios, bibliotecas, salas de estudo/leitura, cantinas, bar e residências. A ESA/IPB dispõe de três propriedades agro-pecuárias com uma área total de 58 ha, um arboreto com 6,5 ha e cinco estufas de produção vegetal.*

**5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):**

*The three Institutions the theoretical and practical-theoretical classroom will be held in classrooms equipped with multimedia and computer resources. The practical lessons feature a series of laboratories:- food technology, Sensory Analysis, fisheries, Aquaculture, and marine resources research, microbiology, biotechnology, chemistry, biology, physics, practical kitchen, food microbiology, agro-industries, meat science, technology and AG-biotech. Research buildings are available with different laboratories; ESTM-Mare-IPLeiria, CeteMares Building (2000 m<sup>2</sup>); ESA-CIMO (800 m<sup>2</sup>); ESTG - accredited laboratory for microbiological analysis (UMA); Existence of auditoriums, libraries, study/reading rooms, canteens, bar and residences. ESA/IPB offers three farming properties with a total area of 58 hectares, an Arboretum with 6.5 ha and five greenhouses vegetable production*

**5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs):**

*As três IES disponibilizarão todos os recursos essenciais ao bom funcionamento do ciclo de estudos. As salas de aula estão equipadas com meios áudio-visuais (projetores, sonorização) e multimédia (computador, quadro interativo). Existência de rede Wireless em todos os espaços dos campus. Os laboratórios tem equipamentos de espectroscopia, espectrofotometria, fluorimetria e cromatografia (HPLC-RI, HPLC-DAD, e HPLC-MSn; GC-FID); Rancimat, termociclador, GelDoc, estufas , evaporadores, fermentadores, balanças, câmaras de fluxo, hottes, centrífugas, unid Kjeldhal, arcas congeladoras (-20 e -80°C), viscosímetro, texturometro, colorímetro, liofilizador, pasteurizador congelador de placas, secador tabuleiros e spray dry, rotavapor, autoclaves, cutter, cravadeira e muitos outros. Existem equipamentos á escala piloto para algumas tecnologias sectoriais. O acesso a conteúdos das UC por moodle e a conteúdos científicos é assegurado pela rede de bibliotecas dos campi, com acesso ao sistema B-on.*

**5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):**

*The three Schools will provide all the resources essential for the proper functioning of the course. The classrooms are equipped with audio-visual materials (projector, sound system) and multimedia (computer, interactive whiteboard). wireless network in all areas of the campus. The laboratory equipment has spectroscopy, spectrophotometry, fluorimetry and chromatography (HPLC-RI, HPLC-DAD, e HPLC-MSn; GC-FID); Rancimat, thermocycler, GelDoc, stoves, coolers, fermentors, scales, flow chambers, fume cupboards, magnifiers and microscopes, centrifuges, freezers (-20 and -80 degrees C), potentiometers , viscometer, Texture Analysers, Lyophilizer, colorimeter, and many others. There are pilot scale equipment to some sectoral technologies.*

*Access to scientific content be provided by the library network of campi in the IPL, a total of five libraries, with integrated access from any of them and access to the b-on system.*



## 6. Atividades de formação e investigação

### Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a su. Atividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities			
Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente / MARE – Marine and Environmental Sciences Centre	Excelente / Excellent	Instituto Politécnico de Leiria / Polytechnic Institute of Leiria	Infra-estrutura científica - Edifício CeteMares / Scientific infrastructure – CeteMares
LAQVREQUIMTE	Excelente / Excellent	UP / UNL	.
Centro de Engenharia Biológica da UM (CEB IBB)	Excelente / Excellent	Universidade do Minho / Minho University	.

### Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/c8739c07-03b2-1b73-582f-5852c6e26b68>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram a. Atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

*Mare-IPLeiria:*

*Algavalue - I&DT Co-promoção-2016/19;*

*AlgaeCoat - Co-promoção demonstrador-2016/17;*

*i.Film - I&DT Co-promoção-2016/19;*

*Red2Discovery -FCT (P2020-PTDC/MAR-BIO/6149/2014) 2016/19;*

*POINT4PAC – (COMPETE 2020) 2016/19*

*Jellyfisheries - FCT (PTDC/MAR-BIO/0440/2014) 2016/19;*

*5 Vales I&DT- R Alimentares Marinhos (PSER),QREN-2016/17.*

*Nos últimos 6 anos a ESA participou em 50 projetos de investigação:*

*QREN/Co-Promoção -Processamento de carnes de suíno, ovino e caprino, para a produção de novos produtos. Presunto e paté.*

*PRODER 53988 -"OliveOld – Identificação e caracterização de oliveiras centenárias para obtenção de produtos diferenciados".*

*ESTG:*

*REDFVALUE, SOE1/P1/E0123 (20162019);*

*PIGS CARE, S.A. Aviso n.º 33/SI/2015 (20162019);*

*DEM@BIOFUMADOS Proj17634 (20162018);*

*IPEMA, OC2015220148, COST OC20152 (20162019) ;*

*TREASURERIA, Proj SEP210177442 (20152019);*

*FCT.PTDC/AGREC/3107/2012 (20132015);EXTRASLICED45, Proj 38869 (FEDER) COMPETE QREN (20142015).*

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

*In the last 6 years ESA participated in 50 research projects: QREN/Co-Promoção -Processamento de carnes de suíno, ovino e caprino, para a produção de novos produtos. Presunto e paté.*

*PRODER 53988 -"OliveOld – Identificação e caracterização de oliveiras centenárias para obtenção de produtos diferenciados".*

*Mare-IPLeiria:*

*Algavalue - I&DT Co-promoção-2016/19;*

*AlgaeCoat - Co-promoção demonstrador-2016/17;*

*i.Film - I&DT Co-promoção-2016/19;*

Red2Discovery -FCT (P2020-PTDC/MAR-BIO/6149/2014) 2016/19;  
POINT4PAC – (COMPETE 2020) 2016/19  
Jellyfisheries - FCT (PTDC/MAR-BIO/0440/2014) 2016/19;  
5 Vales I&DT- R Alimentares Marinhos (PSER),QREN-2016/17.

ESTG:

REDFVALUE, SOE1/P1/E0123 (20162019);  
PIGS CARE, S.A. Aviso n.º 33/SI/2015 (20162019);  
DEM@BIOFUMADOS Proj17634 (20162018);  
IPEMA, OC2015220148, COST OC20152 (20162019) ;  
TREASURERIA, Proj SEP210177442 (20152019);  
FCT.PTDC/AGREC/3107/2012 (20132015);  
EXTRASLICED45, Proj 38869 (FEDER) COMPETE QREN (20142015).

## 7. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva esta. Atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

*O IPLeiria tem uma ligação com a sociedade, com mais de 300 projetos nacionais (67%) e internacionais (23%) e 87 "Vales I&DT / Inovação" - R&D+I serviços a PMEs. . Com 15 patentes, 11 mod. Utilidade/21 marcas/52 mod. projeto aprovados pelo INPI. Destaca-se a investigação do MARE-IPLeiria na Biologia e Biotecnologia Marinha e nos Recursos Alimentares Marinhos.*

*A ESA presta Apoio técnico/estudos: segurança alimentar; DOP e desenvolvimento de novos produtos. Apoio laboratorial: análises solos e recomendações de fertilização, análise de águas, análises microbiológicas a mel. Formação: Anualmente são organizados na ESA-IPB eventos como: o licenciamento de Ind Agroalimentares.*

*Os serviços prestados pela ESTG centram-se sobretudo na consultoria, formação, desenvolvimento e pesquisa, apoio à produção, análise microbiológica, sensorial, física/ química de águas e alimentos e embalagem com o apoio da OTIC; da UIDICTA e da UMA (Unidade de Microbiologia Aplicada) laboratório acreditado.*

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

*IPLeiria has collaboration with the society, with more than 300 national projects (67%) and international (23%), 87 "Vales I&DT/Innovation "-R&D + I services to SMEs. IPLeiria had an outstanding performance associated to the Industrial Property rights.*

*The ESA provides technical support/studies: food safety services; protected designation of origin and development of new products. Laboratory support: analysis of soils and fertilization recommendations, private water analysis, microbiological mel. Training: every year are organized on ESA-IPB events such as: the agro-food Industry licensing.*

*ESTG provides services for the food sector focused mainly on consultancy aspects, training, research and development, production processes support, microbiological, sensory, physical/ chemical analysis of water and food and packaging studies. These activities are offered through the OTIC, the UIDICTA and by UMA (microbiology support) accredited laboratory.*

## 8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério que tutela o emprego:

*Da análise dos dados do Portal Infocursos tendo por base os Centros de Emprego do Instituto do Emprego e Formação Profissional em 30 de Junho de 2016, confirma-se uma taxa de empregabilidade de 88% dos licenciados nas áreas da Ciência e Tecnologia de Alimentos e na única formação em Engenharia Alimentar uma taxa de 94%.*

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:

*The data analysis of the Infocursos Portal, based on the Professional Job and Training Institute (IEFP) on 30 June 2016, confirms an employment rate of 88% for undergraduate students in the area of Food Science and Technology and a rate of 94% for the undergraduates in Food Engineering.*

**8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):**

*Segundo os dados da DGES, no único curso de Engenharia Alimentar, lecionado na Universidade de Lisboa (ISA), as suas vagas foram preenchidas a 97,8% na 1.ª fase do concurso nacional de acesso ao ensino superior de 2016. Neste contexto e considerando o baixo número de cursos na mesma área científica e com os mesmos objetivos da licenciatura proposta, bem como a distância geográfica, indica que o curso de Engenharia Alimentar da ESTM-IPL/ ESTG-IPVC /ESA- IPB irá atrair um elevado número de candidatos. Estamos convictos que o facto da formação proposta se estruturar na metodologia PBL e o facto de existir mobilidade obrigatória dos estudantes entre as três instituições possibilitando assim a aquisição das competências de excelência de cada IES a nível das tecnologias sectoriais lecionadas, são factores que contribuem para uma maior atractividade.*

**8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):**

*According to the data provided by the Directorate General of Higher Education (DGES), the only degree in Food Engineering, which is taught at the University of Lisbon (ISA), filled 97.8% of its vacancies in the 1st stage of the national competition for access to higher education in 2016. In this context, and taking into account the low number of degrees in the scientific area and with the same objectives of this proposal, this suggests the potential success of the degree of Food Engineering proposed by ESTM-IPL / ESTG-IPVC / ESA- IPB. We believe that the training offer, structured according to the PBL methodology, as well as the mandatory student mobility between the three institutions, will enable the acquisition of high level skills from each of the IES.*

**8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:**

*<sem resposta>*

**8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:**

*<no answer>*

## **9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos**

**9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:**

*O número total de créditos e, conseqüentemente, a duração do ciclo de estudos estão de acordo com o nº 1 do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março. Especificamente, o ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado em Engenharia Alimentar tem 180 ECTS e uma duração normal de seis semestres curriculares de trabalho dos alunos.*

**9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:**

*The total number of ECTS credits, and consequently, the duration of the study cycle are in agreement with then.º1 of the article 8º of the Portuguese Decree-Law n.º 74/2006 (24th of March). Specifically, the study cycle of Food Engineering has 180 ECTS credits and the duration of six semesters.*

**9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:**

*A atribuição de créditos é feita de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 42/2005, de 22 de Fevereiro. O artigo 5º refere que o trabalho de um ano curricular realizado a tempo inteiro situa-se entre as 1500 e as 1680 horas e é cumprido num período de 36 a 40 semanas. “O número de créditos correspondentes ao trabalho de um ano curricular realizado a tempo inteiro é 60, de um semestre 30 e de um trimestre 20”. “Neste pressuposto, um crédito corresponde a 27 horas de trabalho do estudante.” Nestas horas incluem-se o trabalho individual e de grupo e contacto direto com o professor. Com base naquele parâmetro e tendo em conta a experiência dos docentes, foi estimado o número de ECTS a atribuir a cada unidade curricular. Assim, os docentes das áreas científicas correspondentes, por extrapolação, fizeram uma previsão das horas de contacto e horas totais de trabalho do aluno.*

### 9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

*The allocation of credits is made in accordance with Decree-Law No. 42/2005 of 22 February. Article 5 States that the work of a year curriculum held full-time lies between 1500 and 1680 hours and is fulfilled in a period of 36 to 40 weeks. "The number of credits corresponding to work one year curriculum held full-time is 60, one semester and a quarter 20". "In this assumption, one credit corresponds to twenty-seven hours of student work." These hours comprise the individual work, the workgroup and the contact within classes. The number of ECTS credits for each curricular unit was estimated taking into consideration the above correspondence and the Professors`s experience on contact hours and total hours of student`s work.*

### 9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

*O plano de estudos foi submetido à apreciação do Conselho Técnico-Científico (docentes) e Conselho Pedagógico (docentes e alunos) da Escolas. Todos estes órgãos concordaram com a distribuição dos ECTS.*

### 9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

*The study plan was submitted to the scientific and technical Council (teachers) and Pedagogical (teachers and students) of schools. All these agreed on the allocation of ECTS*

## 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:

*A engenharia alimentar tem sido alvo de uma aposta crescente nos 1º ciclos de estudos no espaço europeu. Para esta análise comparativa foram selecionados alguns cursos de institutos politécnicos e universidades, que, nas suas páginas da Internet, apresentavam o seu plano curricular, tomaram-se como referência os seguintes cursos:*

*Food Technology with Bioprocessing, University of Reading, Reino Unido  
Food Science and Technology, Cardiff Metropolitan University, Reino Unido  
Tecnologie alimentary, Università de Bologna, Itália  
Ingeniería Alimentaria, Universidad Politécnica de Madrid, Espanha  
Technologie Alimentaire, Houte École Spécialisée Bernoise, França*

### 10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

*Food Engineering has been the target of a growing interest as undergraduate studies in Europe. For this comparative analysis we selected undergraduate degrees, lectured in several European polytechnics and universities that, in their websites, presented the course contents. We have chosen the following as references:*

*Food Technology with Bioprocessing, University of Reading, UK  
Food Science and Technology, Cardiff Metropolitan University, UK  
Tecnologie alimentary, University of Bologna, Italy  
Alimentaria Ingeniería, Universidad Politécnica de Madrid, Spain  
Technologie Alimentaire, Houte École Spécialisée Bernoise, France*

### 10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

*De uma forma global, a organização dos diferentes ciclos de estudos no espaço Europeu é, no que se refere à distribuição por áreas de formação, semelhante às do curso proposto. É possível identificar numerosos exemplos de cursos com objetivos idênticos. Os ciclos de estudos no espaço europeu incluem nos seus planos de estudo uma sequência lógica de aprendizagem de ciências básicas (alicerces essenciais para a progressão dos conhecimentos específicos da área científica e do curso), assim como Ciências da Engenharia – disciplinas que abarcam aplicações dos conhecimentos das ciências de base a modelos gerais e as Ciências da Especialidade – disciplinas que respeitam a aplicação directa dos conhecimentos e competências adquiridas nas disciplinas de ciências de base e de ciências de engenharia à resolução de problemas reais de engenharia, constituindo o último elo da cadeia considerando ainda a temática de empreendedorismo, de forma idêntica ao curso agora*

proposto. Destaca-se também a existência de unidades curriculares de projeto, o que permite o aprofundar as capacidades de planeamento, desenvolvimento e otimização de projetos na área alimentar.

A distribuição de ECTS pelas áreas científicas da proposta de Engenharia Alimentar está de acordo com as recomendações da FEANI e com as orientações da Ordem dos Engenheiros, assim o plano de estudos contempla:

- Ciências de Base – 23,3% (42 ECTS)

Análise Matemática; Física; Química; Biologia e Bioquímica; Laboratórios de Química Alimentar; Laboratórios de Microbiologia Alimentar; Álgebra Linear e Estatística;

- Ciências da Engenharia (30%) (54 ECTS)

Introdução aos Processos Industriais; Operações Unitárias; Tecnologias de Lactínios ; Tecnologias de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas; Tecnologia dos Recursos Alimentares Marinhos; Tecnologia de Hortofrutícolas e Cereais; Tecnologia das Carnes e Produtos Carneos; Tecnologia do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais; Projeto em Engenharia Alimentar.

Ciências da Especialidade 43,3% (78 ECTS)

Laboratórios de análise sensorial e reologia; Análise e Controlo de Qualidade de Lactínios; Análise e Controlo de Qualidade de Vinhos e Outra Bebidas Alcoólicas; Projeto de Produto Alimentar; Análise e Controlo de Qualidade dos Recursos Alimentares Marinhos; Análise e Controlo de Qualidade Hortofrutícolas e Cereais; Higiene e Segurança Alimentar; Análise e Controlo de Qualidade das Carnes e Produtos Carneos; Análise e Controlo de Qualidade do Azeite, Azeitona e Óleos Vegetais; Tratamento de Efluentes e Resíduos; Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar; Revestimentos e tecnologias emergentes; Indústria e Inovação Alimentar.

Ciências Complementares (3,4%) (6 ECTS)

Empreendedorismo

## 10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

Generally, the organization of the degrees found in the European area are, in regards to the subjects studied, very similar to the proposed course. Also, is possible to identify numerous examples of courses with similar objectives. The courses in Europe include in their plan of studies a logical sequence of learning basic sciences, as well as the Engineering Sciences - courses that include applications of knowledge of the basic science and the general models. Specialty sciences - subjects relating to direct application of knowledge and skills acquired in the disciplines of basic sciences and engineering science to solve real engineering problems, constituting the last link of the chain and entrepreneurship. This is in every respect identical to the now proposed course. It is also highlighted the existence of Project, which allows the training of the capabilities of planning, development of new products and design optimization in the food area. The distribution of ECTS by the scientific areas on the proposal of Food Engineering is according to the recommendations of FEANI and of the Engineering Council:

Base Science – 23,3% (42 ECTS)

Mathematical analysis; Physics; Chemistry, Biology and Biochemistry; Food Chemistry Labs; Food Microbiology Labs; Lineal Algebra and Statistics;

Engineering Sciences – 30% (54 ECTS)

Introduction to Industrial Processes; Unit Operations; Dairy Technologies; Wine and Other Alcoholic Drinks Technologies; Maritime Food Resources Technologies; Cereals, Vegetable and Fruit Technologies; Meat and Meat Product Technologies; Olive Oli, Olives and Vegetable Oli Technologies; Project in Food Engineering.

Specialty Science – 43,3% (78 ECTS)

Sensorial Analysis and Rheology Laboratories; Analysis and Quality Control of Dairy; Analysis and Quality Control of Wine and Other Alcoholic Drinks; Project on Food Product; Analysis and Quality Control of Maritime Food Resources; Analysis and Quality Control of Cereal, Vegetable and Fruits; Hygiene and Food Safety; Analysis and Quality Control of Meat and Meat Products; Analysis and Quality Control of Olive Oli, Olives and Vegetable Oli, Waste and Effluent Treatment; Food Safety Management System; Coatings and Emerging Technologies; Industry and Food Innovation.

Complementary Sciences – 3,4% (6 ECTS)

Entrepreneurship

## 11. Estágios e/ou Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

---

## Mapa VII - Protocolos de Cooperação

### 11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

### 11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

## Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

### 11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

### 11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento 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. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

## 11.4. Orientadores cooperantes

---

### Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

#### 11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e 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>

### Mapa X. 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)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / N° of working years
-------------	---	---	---	---

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 12.1. Pontos fortes:

*Elevada qualificação académica do corpo docente.*

*Metodologia de ensino- PBL (elevada componente de ensino prático e teórico-prático)*

*Mobilidade dos estudantes entre as 3 IES beneficiando da excelência*

*Científica/tecnológica de cada IES  
Forte interação docente/estudante.  
Excelente qualidade dos recursos pedagógicos e laboratoriais  
Fácil integração na comunidade académica  
Participação elevada de docentes/estudantes em projetos de investigação aplicada e disseminação científica, nomeadamente através das unidades de investigação das IES que suportam o ciclo de estudos.  
Possibilidade de continuidade de estudos ao nível do 2º ciclo em todas as IES.  
Complementaridade com oferta formativa atualmente existente.  
Estágio extra curricular reconhecido como suplemento ao diploma  
Inserção em regiões com forte atividade industrial no sector alimentar (pescado, hortofrutícolas, carne, azeitona e transformados, lácteos e vinhos)*

#### **12.1. Strengths:**

*High academic qualification of the teaching staff.  
Teaching methodology-PBL (high education component both practical and theoretical-practical) Student mobility between the 3 institutions benefiting from Scientific/technological excellence of each institution  
Strong interaction teacher/student.  
Excellent quality of teaching and laboratory features  
Easy integration in the academic community  
High participation of teachers/students in applied research projects and scientific dissemination, in particular through the institution research units that support the course of study.  
Possibility of continuing studies at the level of the 2nd cycle in all institutions  
Complementarity with formative offer currently existing.  
Extracurricular internship recognized on the diploma supplement  
Insertion in regions with strong industrial activity in the food sector (fish, fruit, meat, olives and processed dairy products and wines)*

#### **12.2. Pontos fracos:**

*A conotação associada ao ensino politécnico na sociedade Portuguesa  
Aumento da competitividade entre instituições do ensino superior politécnico e universitário, este último com oferta formativa na área alimentar dispendo de mestrado integrado.  
Baixa atratividade dos cursos relacionados com a área alimentar*

#### **12.2. Weaknesses:**

*The connotation associated with the Polytechnic in Portuguese society  
The increased competitiveness between institutions of higher education Polytechnic and University, this one with formative offer in the food area featuring integrated master degree.  
Low attractiveness of the courses related to the food area*

#### **12.3. Oportunidades:**

*Política nacional e a conjuntura económica conduz a um renovado interesse na produção alimentar, associado às necessidades de diplomados na área da Engenharia Alimentar Inserção em regiões com diferentes localizações junto ao Mar e no Interior tendo o sector alimentar preponderância com a possibilidade de interação a vários níveis com empresas e associações. (Criação de Parcerias / Protocolos com empresas alimentares);Aumentar a mobilidade de estudantes e docentes entre as IES do ciclo de estudos e os parceiros internacionais das mesmas  
Consolidação de oferta formativa articulada e coerente (Tesp 1º ciclo e 2ºciclo);Aumentar número de projetos de investigação aplicada Alinhamento do ciclo de estudos com as áreas de especialização inteligente (RIS3) da Região Norte e Centro no âmbito do Portugal 2020; A estratégia de eficiência coletiva associada aos clusters do setor alimentar.  
Captação de estudantes internacionais nos PALOPs.  
Comunicação de um único ciclo de estudos por três IES.*

#### **12.3. Opportunities:**

*National politics and the economic climate leads to a renewed interest in food production, coupled with the needs of graduates in the field of Food Engineering  
Insertion into regions with different locations near the sea and the Interior and the food sector dominance with the possibility of interaction at various levels with companies and associations.  
(Partnerships/agreements with food companies);  
Increase the mobility of students and teachers between the IES study cycle and the international partners of the same formative offer  
Articulated and coherent consolidation (Tesp, 1st cycle, 2nd cycle);  
Increase the number of applied research projects*

*Alignment with the intelligent areas of expertise (RIS3) in the North and Center within the Portugal 2020;  
The strategy of collective efficiency associated with the food industry clusters.  
Attracting international students in Portuguese-speaking African countries.  
Communication of a single course of study per 3 institutions*

#### **12.4. Constrangimentos:**

- Redução do financiamento público do ensino superior*
- Tendência de decréscimo do número de candidatos ao ensino superior*
- *Provas de ingresso definidas pela Portaria nº 1031/2009 de 10 de setembro limitam o público-alvo do curso (deveria ser considerado a possibilidade da existência também do conjunto de provas alternativo de “(02) Biologia e Geologia e (16) Matemática”.*
- Elevado insucesso escolar no ensino secundário.*
- *Reduzida abordagem das ciências e tecnologias alimentares ao nível do ensino secundário.*

#### **12.4. Threats:**

*Exams Set defined by Portaria nº 1031/2009 of September 10th limit the number of public target to the course*  
*Reduction of public funding of higher education*  
*Trend of decrease of the number of applicants to higher education*  
*High school failure in secondary education.*  
*Reduced approach of food science and technology at the secondary level.*

#### **12.5. CONCLUSÕES:**

*A análise sucinta das forças e fraquezas e das oportunidades e constrangimentos, que as instituições produziram, justifica a apresentação da proposta deste Curso de Licenciatura em Engenharia Alimentar, assegurando a qualidade e o sucesso do novo ciclo de estudos proposto. Destaca-se em particular a elevada qualificação do corpo docente a nível académico e pedagógico, a forte componente prática do curso, a metodologia de ensino por projetos, a mobilidade obrigatória dos estudantes beneficiando das mais-valias de cada IES nas tecnologias sectoriais e ainda de grande relevo, a ligação ao tecido empresarial das regiões, expressa por diferentes projetos e colaborações já existentes. Esta ligação é facilitada pela existência de projeto curricular, que permite igualmente a aproximação à componente de investigação e a uma integração em projetos das unidades de investigação. Por outro lado, verifica-se a oportunidade da continuidade de estudos avançados na área alimentar.*  
*No que respeita aos pontos fracos, a análise efetuada, não indica a existência de aspetos impeditivos ao sucesso da proposta, pois o corpo docente possui ampla formação académica e experiência a nível de interação e desenvolvimento de projetos em parceria com empresas da área alimentar. Neste sentido, irá ser feito um esforço para reforçar as parcerias e os protocolos com entidades regionais e nacionais. O trabalho desenvolvido irá permitir não só um desenvolvimento individual, mas potencializará a melhoria da realidade económica regional/nacional através da transferência de conhecimento.*  
*No que respeita aos constrangimentos, relativamente aos quais as três IES não detém poder para minimizar, espera-se que não coloquem em causa o sucesso e aceitação da licenciatura proposta. Face aos aspetos referidos, o curso será uma mais-valia não só para o IPL, IPB e IPVC, como também para a região onde estes se encontram.*  
*A licenciatura enquadra-se nos projetos educativos das Instituições, integra-se num quadro emergente de oferta formativa do espaço europeu, dando resposta às necessidades formativas e formando profissionais competentes que respondam às necessidades do mundo atual.*  
*Em suma, da análise SWOT realizada é possível concluir que existem condições claras para que o funcionamento da licenciatura em Engenharia Alimentar decorra com sucesso.*

#### **12.5. CONCLUSIONS:**

*The Brief analysis of strengths and weaknesses and the opportunities and threats, which the institutions have produced, for the presentation of the proposal of this course degree in Food Engineering, ensures the quality and success of the new proposed course of studies. We highlight in particular the high qualification of the Faculty body on the academic and pedagogical level, the strong practical component of the course, the teaching methodology with mandatory mobility benefiting from the gains of each institution projects of students in sectoral technologies, the connection to the business fabric of the regions expressed by different projects and collaborations that already exist. This link is facilitated by the existence of the curricular project that allows also the approach to research component and an integration in projects of investigation. On the other hand, there is a chance of continuity of advanced studies in the food area. As regards weaknesses, the analysis carried out, does not indicate the existence of aspects that will prevent the success of the proposal, because the Faculty has extensive academic background and experience the level of interaction and development projects in partnership with companies in the food area. In this sense, will be made an effort to strengthen partnerships and protocols with regional and*



*national entities. The work will allow not only an individual development, but will empower the improvement of regional/national economic reality through knowledge transfer.*

*As regards threats, for which the three institutions holds no power to minimize, we hope it will not put in question the success and acceptance of the course proposal. With regard to the aspects referred to, the course will be an asset not only to the IPL, IPB and IPVC, but also for the region where they are.*

*The degree is fit for this in educational institutions, integrated on an emerging framework of formative offer of European space, giving answer to the training needs and training competent professionals that match the needs of the present world. In short, the SWOT analysis carried out it is possible to conclude that there are clear conditions for the functioning of the degree on Food Engineering undergraduate course elapse with success.*