

### Caraterização da Unidade Curricular / Characterisation of the Curricular Unit

<b>Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:</b>	[318524160006] Aplicação do Frio na Cadeia Alimentar		
<b>Plano / Plan:</b>	Plano Oficial CTeSP GTBE		
<b>Curso / Course:</b>	Gastronomia, Turismo e Bem-Estar Gastronomy, Tourism and Welfare		
<b>Grau / Diploma:</b>	Diploma de Técnico Superior Profissional		
<b>Departamento / Department:</b>	Dep. de Industrias Alimentares		
<b>Unidade Orgânica / Organic Unit:</b>	Escola Superior Agrária de Viseu		
<b>Área Científica / Scientific Area:</b>	N/D		
<b>Ano Curricular / Curricular Year:</b>	1		
<b>Período / Term:</b>	A		
<b>ECTS:</b>	5		
<b>Horas de Trabalho / Work Hours:</b>	0135:00		
<b>Horas de Contacto/Contact Hours:</b>			
(T) Teóricas/Theoretical:	0018:00	(TC) Trabalho de Campo/Fieldwork:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas/Theoretical-Practical:	0042:00	(OT) Orientação Tutorial/Tutorial Orientation:	0000:00
(P) Práticas/Practical:	0000:00	(E) Estágio/Internship:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais/Practical Labs:	0000:00	(O) Outras/Others:	0000:00
(S) Seminário/Seminar:	0000:00		

### Docente Responsável / Responsible Teaching

[4019] João Carlos Gonçalves

### Outros Docentes / Other Teaching

[4019] João Carlos Gonçalves

### **Objetivos de Aprendizagem**

Com esta unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram conhecimento de conceitos relacionados com as transferências de calor, das suas transformações e propriedades, em particular os sistemas de refrigeração, seus efeitos e a sua quantificação. Dar a conhecer os diferentes sistemas de refrigeração aplicados a câmaras de refrigeração, expositores comerciais, entrepostos frigoríficos e transporte refrigerado.

### **Learning Outcomes of the Curricular Unit**

With this curricular unit it is intended that students acquire knowledge of concepts related to heat transfer, its transformations and properties, in particular the refrigeration systems, its effects and its quantification. Provide knowledge about the different refrigeration systems applied to cold storage rooms, commercial displays, cold stores and refrigerated transport.

### **Conteudos Programáticos**

#### **1- Noções base, grandezas e unidades**

1. 1- Sistema Termodinâmico
1. 2- Grandezas e Unidades
1. 3- Propriedades: Temperatura e pressão
1. 4- Princípio zero da termodinâmica

#### **2 - Formas de energia e modos de transmissão**

2. 1- Formas de energia
2. 2- Relação entre Trabalho e Calor
2. 3- Calor específico
2. 4- 1ª lei da Termodinâmica

2. 5- Transferência de calor por condução, convecção e radiação

### **3 - Propriedades dos alimentos**

3. 1- Principais componentes dos alimentos

3. 2- Microbiologia alimentar: bolores, leveduras, bactérias, vírus

3. 3- Curva de crescimento microbiano

3. 4- Fatores que influenciam o crescimento microbiano

3. 5- Efeitos do frio sobre os alimentos: Físicos, químicos, biológicos

### **4 - Processos de Conservação pelo frio e Segurança Alimentar**

4. 1- Refrigeração

4. 2- Congelação

4. 3- Ultracongelação

4. 4- Pasteurização

4. 5- Segurança alimentar - legislação

### **5 - Breve história da refrigeração**

### **6 - Sistemas de refrigeração :**

6. 1- Fundamentos de produção do frio  $\zeta$  ciclo frigorífico por compressão de vapor;

6. 2- Componentes de um Sistema de Refrigeração;

6. 3- Fluidos refrigerantes primários e secundários;

6. 4- Sistemas de distribuição de frio  $\zeta$  diretos e indiretos.

### **7 - Aplicação do frio por sectores**

7. 1- Frio no sector Industrial: Túneis de congelação, Câmaras frigoríficas;

7. 2- Frio no sector comercial: vitrinas, murais, ilhas, câmaras, máquinas de gelo;

7. 3- Frio no sector doméstico: frigoríficos e arcas de congelação.

**8 - Carga de refrigeração**

8. 1- Carga de transmissão;

8. 2- Carga de infiltração;

8. 3- Carga do produto;

8. 4- Carga interna.

### **Conteudos Programáticos (Lim:1000)**

#### **1 - Noções base, grandezas e unidades**

Sistema Termodinâmico; Grandezas e Unidades; Propriedades, Princípio zero da termodinâmica

#### **2 - Formas de energia e modos de transmissão**

Formas de energia; Calor específico; 1ª lei da Termodinâmica

#### **3 - Propriedades dos alimentos**

Fatores que influenciam o crescimento microbiano; Efeitos do frio sobre os alimentos

#### **4 - Processos de Conservação pelo frio e Segurança Alimentar**

Refrigeração; Congelação; Ultracongelamento; Pasteurização; Segurança alimentar - legislação

#### **5 - Breve história da refrigeração**

#### **6 - Sistemas de refrigeração :**

Fundamentos de produção do frio; Sistemas de distribuição de frio

#### **7 - Aplicação do frio por sectores**

Frio no sector Industrial; Frio no sector comercial; Frio no sector doméstico

#### **8 - Carga de refrigeração**

Carga de transmissão; Carga de infiltração; Carga do produto; Carga interna.

### **Syllabus (Lim:1000)**

**1 - Basics, quantities and units**

Thermodynamic system; quantities and units; properties, zero principle of thermodynamics

**2 - Forms of energy and methods of transmission**

Forms of energy; Specific heat; 1st law of thermodynamics

**3 - Food properties**

Factors that influence microbial growth; Effects of cold on food

**4 - Cold Conservation Processes and Food Safety**

Refrigeration; Freezing; Deep-freezing; Pasteurization; Food safety - legislation

**5 - Brief history of refrigeration**

**6 - Refrigeration systems:**

Fundamentals of cold production; Cold distribution systems

**7 - Application of refrigeration by sectors**

Refrigeration in the industrial sector; refrigeration in the commercial sector; refrigeration in the domestic sector

**8 - Refrigeration load**

Transmission load; Infiltration load; Product load; Internal load.

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

Na Unidade Curricular são expostos oralmente os conteúdos propostos. Com os diferentes tópicos abordados espera-se que os estudantes adquiram os conhecimentos sobre o funcionamento e características dos diferentes sistemas de refrigeração utilizados ao longo da cadeia alimentar, nomeadamente, câmaras de refrigeração, expositores comerciais, entrepostos frigoríficos e transporte refrigerado.

### **Demonstration of the syllabus coherence with the curricular units' learning objectives**

In the Curricular Unit the proposed contents are exposed orally. With the different topics covered it is expected that students acquire knowledge about the operation and characteristics of the different refrigeration systems used along the food chain, namely, cold storage chambers, commercial displays, cold stores and refrigerated transport.

### **Metodologias de Ensino (Avaliação incluída)**

Os diferentes temas a abordar na unidade curricular serão fundamentalmente de exposição oral, com recurso a diferentes tecnologias de informação (PowerPoint, internet, Vídeos, quadro interativo virtual pela utilização de um Tablet com caneta digital, etc.), que por meio de diagramas e imagens facilitem o entendimento dos mesmos por parte dos alunos. Serão também analisadas e resolvidas aplicações práticas.

Será proposto um caderno de exercícios de aplicação. Serão resolvidos alguns problemas simples de cálculo, e simulados exemplos de cargas de refrigeração.

No contexto da atual pandemia COVID-19, excepcionalmente este ano letivo, algumas das aulas teóricas serão lecionadas *online* por Videoconferência através da plataforma *Colibri-Zoom*.

A avaliação da Unidade Curricular consistirá na realização de uma prova escrita de Avaliação - exame.

### **Metodologias de Ensino (Avaliação incluída; Lim:1000)**

Os diferentes temas a abordar na unidade curricular serão fundamentalmente de exposição oral, com recurso a diferentes tecnologias de informação (PowerPoint, internet, vídeos, quadro interativo virtual pela utilização de um Tablet com caneta digital, etc.),

No contexto da atual pandemia COVID-19, excepcionalmente este ano letivo, algumas das aulas teóricas serão lecionadas online por Videoconferência através da plataforma Colibri-Zoom. Para a leção das matérias teóricas será preferencialmente através de projeção de diapositivos (PowerPoint).

Nas aulas teóricopráticas serão resolvidos alguns problemas simples de cálculo, e simulados exemplos de cargas de refrigeração..

A avaliação da Unidade Curricular consistirá na realização de uma prova escrita de Avaliação - exame.

### **Teaching Methodologies (Including evaluation; Lim:1000)**

The different topics to be addressed in the curricular unit will be primarily oral presentation, using different information technologies (PowerPoint, internet, virtual interactive whiteboard by using a tablet with digital pen, videos, etc.).

Some simple calculation problems will be solved, and examples of cooling loads will be simulated.

In the context of the current COVID-19 pandemic caused by the new virus SARS-CoV-2, exceptionally this academic year, the classes will be taught online by videoconference through the Colibri-Zoom platform. For the teaching of theoretical subjects will be preferably through slide projection (PowerPoint), while the explanation of the operation of devices and resolution of application exercises will be done online with virtual whiteboard through the use of a Tablet with digital pen.

The evaluation of the Curricular Unit will consist in the realization of a written exam;

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

Os tópicos abordados na Unidade Curricular são de exposição em sala de aula, com recurso a diferentes tecnologias de informação (PowerPoint, internet, vídeos, etc.), que por meio de imagens e vários vídeos facilitaram o entendimento dos mesmos por parte dos alunos. Todo o material didático de apoio às aulas, como slides, vídeos, e outros, são disponibilizados aos estudantes na plataforma de ELERNING (moodle). Espera-se que os estudantes adquiram os conhecimentos sobre o funcionamento e características dos diferentes sistemas de refrigeração utilizados ao longo da cadeia alimentar. São também resolvidas aplicações práticas (caderno de exercícios), para que os estudantes adquiram sensibilidade das grandezas envolvidas nos processos de refrigeração.



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

The topics covered in the Curricular Unit are exposed in the classroom, using different information technologies (PowerPoint, internet, videos, etc.), which through images and several videos facilitated the understanding of them by the students. All the teaching material to support the lessons, such as slides, videos, and others, are made available to students on the ELERNING platform (moodle). Students are expected to acquire the knowledge about the operation and characteristics of the different refrigeration systems used along the food chain. Practical applications are also solved (exercise book), so that students acquire awareness of the magnitudes involved in refrigeration processes.

### **Bibliografia de Consulta**

- Apontamentos fornecidos pelo docente: Slides, vídeos, etc.
- Slides utilizados nas aulas.
- António J. A. Santos (2016). O frio no setor alimentar. Agrobook. Publindústria. Edições Técnicas.
- Vitor Monteiro (2001). Novas Técnicas de refrigeração Comercial em Hotelaria, Volume I, LIDEL.
- Cengel, Y. A. et al. (2001). Termodinâmica, 3ª ed., Tradução em português, McGraw-Hill.
- Cengel, Y. A. (1998). Heat Transfer: A practical Approach, McGraw-Hill.
- Shan K. Wang (2001). Handbook of air conditioning and refrigeration. 2nd ed. McGraw-Hill.

### **Bibliografia de Consulta (Lim:1000)**

- Apontamentos fornecidos pelo docente: Slides, vídeos, etc.
- Slides utilizados nas aulas.
- António J. A. Santos (2016). O frio no setor alimentar. Agrobook. Publindústria. Edições Técnicas.
- Vitor Monteiro (2001). Novas Técnicas de refrigeração Comercial em Hotelaria, Volume I, LIDEL.
- Cengel, Y. A. et al. (2001). Termodinâmica, 3ª ed., Tradução em português, McGraw-Hill.
- Cengel, Y. A. (1998). Heat Transfer: A practical Approach, McGraw-Hill.
- Shan K. Wang (2001). Handbook of air conditioning and refrigeration. 2nd ed. McGraw-Hill.

### **Bibliography (Lim:1000)**

- Notes provided by the teacher: slides, videos, etc.
- Slides used in class.
- António J. A. Santos (2016). The cold in the food sector. Agrobook. Publindústria. Edições Técnicas.
- Vitor Monteiro (2001). Novas Técnicas de refrigeração Comercial em Hotelaria, Volume I, LIDEL.
- Cengel, Y. A. et al. (2001). Thermodynamics, 3rd ed.
- Cengel, Y. A. (1998). Heat Transfer: A Practical Approach, McGraw-Hill.
- Shan K. Wang (2001). Handbook of air conditioning and refrigeration. 2nd ed. McGraw-Hill.

### **Observações**

«Observações»

### **Observations**

«Observations»

### **Observações complementares**