

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** TECNOLOGIA ALIMENTAR I

---

**Cursos** TECNOLOGIA E SEGURANÇA ALIMENTAR (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 17201014

---

**Área Científica** TECNOLOGIA ALIMENTAR

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 541

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 4; 9; 2

---

**Línguas de Aprendizagem** PT, EN

---

**Modalidade de ensino**

Presencial

**Docente Responsável**

Rui Mariano Sousa da Cruz

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

---

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S1	15T; 15TP; 30PL	140	5

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Não aplicável.

---

---

### **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Esta unidade curricular foi desenhada para ajudar o aluno a reconhecer a importância das operações unitárias na formulação e conservação dos alimentos processados. No final da unidade o aluno deverá ser capaz de:

- A. Compreender os sistemas de fluidos particulados e o seu equipamento
- B. Saber selecionar equipamento de redução de tamanho adequado
- C. Saber analisar processos de mistura e de agitação
- D. Saber selecionar métodos de separação sólido-sólido, sólido-líquido e líquido-líquido
- E. Compreender o processo de secagem
- F. Realizar procedimentos de scale-up
- G. Saber aplicar as leis de transferência de calor e de transferência de massa na resolução de problemas de secagem

---

### **Conteúdos programáticos**

1. Redução de Dimensões e Classificação. Mecanismo e energia envolvida da redução de dimensões: leis de Rittinger, de Kick e de Bond. Equipamento. Granulometria.
2. Mistura e Agitação. Mistura: propriedades dos materiais. Mistura de sólidos. Velocidade e grau de mistura. Equipamento. Agitação. Teoria. Velocidade de agitação. Consumo de energia e potência de agitadores. Equipamento. Scale-up.
3. Separações Mecânicas. Sedimentação. Lei de Stokes. Centrifugação. Velocidade de separação centrífuga. Separação de líquidos. Equipamento. Scale-up. Filtração. Teoria. Perda de carga através do bolo de filtração. Velocidade do filtrado através do bolo e do meio de filtração. Equipamento. Filtração a pressão constante. Tempo de filtração, de lavagem e tempo total do ciclo de filtração.
4. Secagem. Psicrometria. Teor de humidade de equilíbrio de materiais inorgânicos e biológicos. Curvas e velocidade de secagem. Secagem: períodos de velocidade constante e decrescente. Cálculo do tempo de secagem.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A estratégia de ensino incide na abordagem teórica dos conteúdos da disciplina, na resolução de casos práticos e na execução de procedimentos experimentais. A disciplina está estruturada em aulas: (i) teóricas (ii) teórico-práticas de apoio às teóricas com resolução de exercícios teórico-práticos; e (iii) práticas para realização de trabalhos laboratoriais.

A avaliação de conhecimentos compreende: componentes teórica (50 %) e prática (50 %). Para aprovação na disciplina é necessário obter uma classificação igual ou superior a 10 valores em cada uma das componentes.

A avaliação da componente teórica pode ser feita por duas frequências ou por exame final. Em cada uma das frequências o aluno não poderá ter nota inferior a 8 valores. Serão dispensados de exame final os alunos com média de frequência igual ou superior a dez valores. A classificação da componente prática é obtida pela média das classificações dos relatórios de grupo sobre os trabalhos práticos realizados.

**Bibliografia principal**

Earl, RL (1983) Unit Operations in Food Processing - the Web Edition. <https://www.nzifst.org.nz/resources/unitoperations/index.htm>.

Geankoplis, CJ (2013) Transport Processes and Separation Process Principles (Includes Unit Operations) Prentice Hall.

Jackson, AT; Lamb, J (1991) Calculations in Food and Chemical. Engineering. McMillan Publishing Co., Inc. New York.

Rotstein, E; Singh, RP; Valentas, KI (Ed.) (1997) Handbook of Food Engineering Practice. CRC Press, NY, USA.

Singh, RP; Heldman, DR (2013) Introduction to Food Engineering. Academic Press, Inc. (5th Edition).

Toledo, RT (2007) Fundamentals of Food Process Engineering. Chapman and Hall. (2nd Edition).

Vieira, M; Ho, P (Ed.) (2008) Experiments in Unit Operations and Processing of Foods, Springer.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** FOOD TECHNOLOGY I

---

**Courses** FOOD TECHNOLOGY AND SAFETY

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 541

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4; 9; 2

---

**Language of instruction** PT, EN

---

**Teaching/Learning modality** Presential

**Coordinating teacher** Rui Mariano Sousa da Cruz

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	15	15	30	0	0	0	0	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

#### Pre-requisites

no pre-requisites

#### Prior knowledge and skills

Not applicable

#### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

This course is designed to help the student recognize the importance of unit operations in the formulation and preservation of processed foods. At the end of the unit students should be able to

- A. Understand the particulate fluid systems and equipment
- B. To know how to select appropriate size reduction equipment
- C. To know how to analyze mixing and agitation processes
- D. To know how select solid-solid separation methods, solid-liquid and liquid-liquid
- E. To understand the drying process
- F. To know how to scale-up equipment
- G. To know how to apply the laws of heat and mass transfer when solving drying problems

### **Syllabus**

1. Size Reduction and Particle Size Distribution. Mechanism of Size Reduction: Rittingers, Kicks and Bonds laws. Nature of Raw Material and Equipment. Sieving and Classification.
  2. Mixing and agitation. Material Properties, Mixing Index and Rate of Mixing, Equipment. Mixer Power and Scale-up of an Agitator.
  3. Mechanical separations. Sedimentation, Centrifugal Separation and Filtration: Stokes? Law, Rate of Centrifugal Separation, equipment and scale-up. Filtration, pressure drop of fluid through filter cake and rates of filtration. Constant-rate and constant-pressure Filtration, Washing of filter cakes and total cycle time.
  4. Drying: Psychrometric Theory, Total, Free and Equilibrium Moisture Content. Drying Theory and Drying Curves, Constant and Falling Rate Drying, Drying Time.
- 

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

The course is divided into: (i) lectures, which covers the several unit operations in food processing, (ii) theoretical and practical classes, providing problem solving and (iii) the laboratory classes in our pilot plant where the student has the opportunity to better understand all the unit operations.

The assessment has two parts, theoretical and practical components, with weights of 50% and 50%, respectively. To be approved it is necessary to obtain not less than a score of 10 in each of the components.

The assessment of the theoretical component has two exams or a final exam. In one of the exams the student may have an evaluation at least of 8/20. Students with an average score of 10 or higher in the two exams are exempt from the final exam. The classification of the practical component is obtained by the average classifications of the group reports on the practical works.

---

### **Main Bibliography**

- Earl, RL (1983) Unit Operations in Food Processing - the Web Edition. <https://www.nzifst.org.nz/resources/unitoperations/index.htm>.
- Geankoplis, CJ (2013) Transport Processes and Separation Process Principles (Includes Unit Operations) Prentice Hall.
- Jackson, AT; Lamb, J (1991) Calculations in Food and Chemical. Engineering. McMillan Publishing Co., Inc. New York.
- Rotstein, E; Singh, RP; Valentas, KI (Ed.) (1997) Handbook of Food Engineering Practice. CRC Press, NY, USA.
- Singh, RP; Heldman, DR (2013) Introduction to Food Engineering. Academic Press, Inc. (5th Edition).
- Toledo, RT (2007) Fundamentals of Food Process Engineering. Chapman and Hall. (2nd Edition).
- Vieira, M; Ho, P (Ed.) (2008) Experiments in Unit Operations and Processing of Foods, Springer.