

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

<b>Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:</b>	[31859087018] Reologia Alimentar		
	[31859087018] Food Rheology		
<b>Plano / Plan:</b>	Plano Oficial		
<b>Curso / Course:</b>	Engenharia Alimentar Food Engineering		
<b>Grau / Diploma:</b>	Licenciado		
<b>Departamento / Department:</b>	Indústrias Alimentares (DIA)		
<b>Unidade Orgânica / Organic Unit:</b>	Escola Superior Agrária de Viseu		
<b>Área Científica / Scientific Area:</b>	Engenharia Industrial		
<b>Ano Curricular / Curricular Year:</b>	2		
<b>Período / Term:</b>	S2		
<b>ECTS:</b>	5		
<b>Horas de Trabalho / Work Hours:</b>	0138:00		
<b>Horas de Contacto/Contact Hours:</b>			
(T) Teóricas/Theoretical:	0030:00	(TC) Trabalho de Campo/Fieldwork:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas/Theoretical-Practical:	0030:00	(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

[4038] Raquel De Pinho Ferreira Guiné [4019] João Carlos Gonçalves ;

### Outros Docentes / Other Teaching

[4038] Raquel de Pinho Ferreira Guiné

### **Objetivos de Aprendizagem**

Com os conhecimentos ministrados nesta disciplina, pretende-se que o aluno possa compreender o essencial dos aspetos fundamentais relacionados com as propriedades físicas e reológicas dos alimentos numa vertente dos processos de fabrico na indústria alimentar.

Concluída a disciplina o aluno será capaz de:

- \* Compreender dos princípios fundamentais associados às propriedades físicas e reológicas dos alimentos;
- \* Otimizar as condições de utilização dos equipamentos associados ao transporte de fluidos alimentares;
- \* Solucionar problemas de funcionamento.

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

With the knowledge taught in this discipline, it is intended that the student can understand the essentials of the fundamental aspects related to the physical and rheological properties of food in one aspect of the manufacturing processes in the food industry.

After completing the course, the student will be able to: \* Understand the fundamental principles associated with the physical and rheological properties of food; \* Optimize the conditions of use of equipment associated with the transport of food fluids; \* Troubleshoot operating problems.

### **Conteudos Programáticos**

#### PARTE I - FLUIDOS EM MOVIMENTO

1. Fluxo de fluidos
2. Atritos em tubos e canais

#### PARTE II - Noções gerais sobre reologia

1. Noções Gerais

2. Deformação
3. Viscosidade
4. Comportamentos reológicos
5. Reometria

### Parte III - REOLOGIA DOS ALIMENTOS

1. Introdução
2. Sólidos: características, determinação e exemplos
3. Sólidos: textura
4. Líquidos Newtonianos: características e determinação
5. Exemplos de líquidos Newtonianos
6. Líquidos não Newtonianos: características e determinação
7. Exemplos de líquidos não Newtonianos
8. Plasticidade: definição e determinação
9. Alimentos plásticos
10. Visco-elasticidade: definição e determinação
11. Alimentos visco-elásticos
12. Sólidos em contacto

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

#### PARTE I - FLUIDOS EM MOVIMENTO

1. Fluxo de fluidos

2. Atritos em tubos e canais

## PARTE II - Noções gerais sobre reologia

1. Noções Gerais
2. Deformação
3. Viscosidade
4. Comportamentos reológicos
5. Reometria

## Parte III - REOLOGIA DOS ALIMENTOS

1. Introdução
2. Sólidos: características, determinação e exemplos
3. Sólidos: textura
4. Líquidos Newtonianos: características e determinação
5. Exemplos de líquidos Newtonianos
6. Líquidos não Newtonianos: características e determinação
7. Exemplos de líquidos não Newtonianos
8. Plasticidade: definição e determinação
9. Alimentos plásticos
10. Visco-elasticidade: definição e determinação
11. Alimentos visco-elásticos
12. Sólidos em contacto

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

#### PART I - FLUIDS IN MOTION

1. Fluid flow 2. Friction in tubes and channels

#### PART II - GENERAL NOTIONS ON REOLOGY

1. General notions 2. Deformation 3. Viscosity 4. Rheological behaviors 5. Rheometry

#### PART III - FOOD REOLOGY

1. Introduction 2. Solids: characteristics, determination and examples 3. Newtonian liquids: characteristics and determination 4. Examples of Newtonian liquids 5. Non-Newtonian liquids: characteristics and determination 6. Examples of non-Newtonian liquids 7. Plasticity: definition and determination 8. Plastic food 9. Visco-elasticity: definition and determination 10. Visco-elastic foods 11. Solids in contact

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

Os conteúdos da unidade curricular estão organizados por grupos, de acordo com a natureza dos assuntos em causa, iniciando com os conceitos de natureza mais genérica e depois indo progressivamente abordando os assuntos específicos da reologia dos alimentos de acordo com a tipologia dos mesmos.

Sob uma perspetiva global, são fornecidos aos estudantes os conceitos e as ferramentas para conhecer a fundo as características reológicas dos alimentos.

A abordagem do docente visa dar a conhecer os princípios físicos dos alimentos no que toca às propriedades reológicas, bem como os respetivos modelos matemáticos que descrevem os comportamentos reológicos.

Com os conteúdos abordados pretende-se levar os estudantes a conhecer a fundo as o comportamento reológico dos alimentos.

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

The contents of the curricular unit are organized by groups, according to the nature of the subjects in question, starting with the concepts of a more general nature and then progressively addressing the specific subjects of food rheology according to their typology.

From a global perspective, students are provided with the concepts and tools to get to know the rheological characteristics of foods in depth.

The teacher's approach aims to make known the physical principles of food with regard to rheological properties, as well as the respective mathematical models that describe rheological behaviors.

With the contents covered, it is intended to take students to know in depth the rheological behavior of food.

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

Nas aulas teóricas serão expostos oralmente os conteúdos programáticos. A exposição é feita com recurso a equipamentos audiovisuais como: diapositivos em PowerPoint, vídeos, esquemas, etc.

Os alunos são incentivados a realizar trabalho autónomo de pesquisa e aprendizagem bem como é proposto um trabalho conjunto da turma a realizar colaborativamente.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de aplicação dos temas lecionados nas aulas teóricas.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será composta por duas componentes:

- Prova Formal de Avaliação: exame final;
- Trabalhos sobre os temas abordados na Unidade Curricular, e propostos pelo docente.

Pesos das componentes de avaliação: Trabalho - 50%, Exame - 50 %.

Em cada componente da avaliação é exigido o mínimo de 8 valores.

A classificação final é obtida pela média ponderada das duas componentes (trabalho e exame);

Obtém-se aprovação com uma classificação final mínima de 9,5 valores.

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

Nas aulas teóricas serão expostos oralmente os conteúdos programáticos. A exposição é feita com recurso a equipamentos audiovisuais como: diapositivos em PowerPoint, vídeos, esquemas, etc.

Os alunos são incentivados a realizar trabalho autónomo de pesquisa e aprendizagem bem como é proposto um trabalho conjunto da turma a realizar colaborativamente.

Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de aplicação dos temas lecionados nas aulas teóricas.

#### **AVALIAÇÃO**

A avaliação será composta por duas componentes:

- Prova Formal de Avaliação: exame final;
- Trabalho sobre os temas abordados na Unidade Curricular, e propostos pelo docente.

Pesos das componentes de avaliação: Trabalho - 70%, Exame - 30 %.

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

In the theoretical classes, the syllabus will be exposed orally. The exhibition is made using audiovisual equipment such as: PowerPoint slides, videos, diagrams, etc.

Students are encouraged to undertake autonomous research and learning work and also there is a group work done in collaborative learning. In the theoretical-practical classes, exercises to apply the themes taught in the theoretical classes are solved.

#### **EVALUATION**

The evaluation will consist of two components: - Formal Assessment Test: final exam; - Work on the topics covered in the Curricular Unit, and proposed by the teacher.

Weights of the evaluation components: Work - 70%, Exam - 30%.

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

Pretende-se desenvolver as competências nos estudantes através da participação em aulas e atividades com recurso à pesquisa sobre os comportamentos reológicos dos materiais e produtos alimentares.

Os trabalhos fomentam a pesquisa autónoma bem como a discussão em equipa, levando a um maior envolvimento dos estudantes e uma maior dedicação facilitando a aprendizagem e a assimilação de conteúdos.

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

It is intended to develop skills in students through participation in classes and activities using research on the rheological behaviors of food materials and products.

The works encourage autonomous research as well as team discussion, leading to greater student involvement and greater dedication, facilitating learning and assimilation of content.

### **Bibliografia / Bibliography**

Slides das aulas fornecidos pelos docentes.

Rao, M. A.; Rizvi, S. S. H.; Datta, A. K. (2005) Engineering Properties of Foods. 3rd. Ed. CRC Press.

Muller, H. G. (1973) Introduccion a la Reologia de los Alimentos. Editorial Acribia.

Sahin, S.; Sumnu, S. G. (2006) Physical Properties of Foods. Springer Science. Azbel, D.S.;

Bourne, M. (1982). Food texture and viscosity: concept and measurement. Academic Press, New York

Huilgol, R.; Phan-Thien, N. (1997). Fluid mechanics of viscoelasticity. Elsevier.

Prentice, J. (1992). Dairy rheology - a concise guide. VCH Publishers.

Siginer, D.; De Kee, D.; Chhabra, R. (1999). Advances in the flow and rheology of non-Newtonian fluids. Part A, Part B. Elsevier.

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

- Rao, M. A.; Rizvi, S. S. H.; Datta, A. K. (2005) Engineering Properties of Foods. 3rd. Ed. CRC Press.
- Muller, H. G. (1973) Introduccion a la Reologia de los Alimentos. Editorial Acribia.
- Sahin, S.; Sumnu, S. G. (2006) Physical Properties of Foods. Springer Science. Azbel, D.S.;
- Bourne, M. (1982). Food texture and viscosity: concept and measurement. Academic Press, New York
- Huilgol, R.; Phan-Thien, N. (1997). Fluid mechanics of viscoelasticity. Elsevier.
- Prentice, J. (1992). Dairy rheology - a concise guide. VCH Publishers.
- Siginer, D.; De Kee, D.; Chhabra, R. (1999). Advances in the flow and rheology of non-Newtonian fluids. Part A, Part B. Elsevier.

### **Observações**

«Observações»

### **Observations**

«Observations»

### **Observações complementares**