

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

<b>Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:</b> [318590860004] Climatologia			
<b>Plano / Plan:</b>		Plano Oficial	
<b>Curso / Course:</b>		Engenharia Agrónomica Agronomic Engineering	
<b>Grau / Diploma:</b>		Licenciado	
<b>Departamento / Department:</b>		Zootecnia, Engenharia Rural e Veterinária (DZERV)	
<b>Unidade Orgânica / Organic Unit:</b>		Escola Superior Agrária de Viseu	
<b>Área Científica / Scientific Area:</b>		Engenharia Rural	
<b>Ano Curricular / Curricular Year:</b>		1	
<b>Período / Term:</b>		S1	
<b>ECTS:</b>		4.5	
<b>Horas de Trabalho / Work Hours:</b>		0121:00	
<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

[4037] Pedro Rodrigues

### Outros Docentes / Other Teaching

[4037] Pedro Rodrigues

### **Objetivos de Aprendizagem**

Conhecer e compreender os diversos fenómenos meteorológicos; Avaliar os efeitos dos diversos elementos climáticos no crescimento e desenvolvimento das plantas; Reconhecer o clima como factor determinante da distribuição da vegetação; Avaliar as interações entre o clima, as plantas e o solo; Conhecer os diferentes instrumentos meteorológicos; Saber elaborar e interpretar balanços hídricos; Conhecer as diferentes classificações climáticas.

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

Know and understand the various meteorological phenomena; Assess the effects of various climatic elements on plant growth and development; Recognize the climate as a determining factor in the distribution of vegetation; Assess the interactions between climate, plants and soil; Know the different meteorological instruments; prepare and interpret water balances; Know the different climatic classifications.

### **Conteudos Programáticos**

#### **1. Introdução**

- 1.1 Definições e Conceitos
- 1.2 A atmosfera terrestre
- 1.3 Âmbito e Objetivos da Climatologia

#### **2. Radiação Solar e Terrestre**

- 2.1 Conceitos básicos de radiação
- 2.2 Leis fundamentais da radiação
- 2.3 Fatores orbitais, posição do sol e mediação do tempo
- 2.4 Radiação solar recebida no topo da atmosfera
- 2.5 Propagação da radiação na atmosfera terrestre
- 2.6 Balanço de radiação na superfície terrestre e suas componentes (Radiação solar global, radiação solar refletida, radiação da superfície, radiação atmosférica, balanço de radiação de longo comprimento de onda).

2.7 Balanço de radiação da terra.

### **3. Temperatura do ar e do solo.**

3.1 Conceito de temperatura e de calor. Escalas.

3.2 Perfil da temperatura na atmosfera e no solo.

3.3 Curso diurno e anual da temperatura do ar e do solo.

3.4 Estatísticas de caracterização da temperatura do ar, normais de climatológicas e anomalias.

3.5 Influência da temperatura no desenvolvimento e crescimento das plantas.

3.6 Danos provocados por temperaturas baixas e altas.

### **4. Humidade do ar**

4.1 Conceitos de base

4.2 Grandezas que medem a humidade do ar e grandezas relacionadas (Humidade absoluta, Tensão de vapor, Humidade relativa, Razão de mistura, Humidade específica, Défice de saturação, Ponto de orvalho e Temperatura do bolbo seco e húmido).

4.3 evolução diária e anual da humidade do ar.

4.4 Ocorrência de orvalho.

### **5. Precipitação**

5.1 Formação de nuvens e precipitação

5.2 Formas de precipitação

5.3 Variabilidade espacial e temporal da precipitação

## **6. Vento**

6.1 Factores que determinam a deslocação de massas de ar

6.2 Variação vertical do vento

6.3 Variação temporal do vento

## **7. Geadas**

7.1 Tipos de geadas

7.2 Condições de formação

7.3 Meios de prevenção de geadas

## **8. Balanço energético de uma superfície vegetal**

8.1 Equação geral do balanço

8.2 Termos do balanço

8.3 Evaporação e evapotranspiração

8.4 Equação de determinação da evapotranspiração de referencia

## **9. Estações meteorológicas e Instrumentos meteorológicos**

## **10. Ciclo hidrológico, balanço hídrico e classificações climáticas**

10.1 Balanço hidrológico

10.2 Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Thornthwaite - Mather

### 10.3 Classificações Climáticas

10.3.1 Classificação racional de Thornthwaite

10.1.2 Classificação de Köppen

### 10.4 Climas regionais

10.4.1 Intertropicais

10.4.2 Temperados

10.4.3 Polares

10.4.4 Montanhas

## **11. Índices bioclimáticos e zonagem agrícola**

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

1. Introdução
2. Radiação Solar e Terrestre
3. Temperatura do ar e do solo.
4. Humidade do ar
5. Precipitação
6. Vento
7. Geadas
8. Balanço energético de uma superfície vegetal. Evaporação e Evapotranspiração.
9. Estações meteorológicas e Instrumentos meteorológicos.
10. Ciclo hidrológico, balanço hídrico e classificações climáticas.
11. Índices bioclimáticos e zonagem agrícola

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

1. Introduction 2. Radiation 3. Soil temperature 4. Air temperature 5. Air humidity 6. Precipitation 7. Frosts 8. Wind 9. Energy balance of a plant surface. Evaporation and Evapotranspiration 10. Weather stations and meteorological instruments 11. Hydrological cycle, water balance and climatic classifications. 12 Bioclimatic Indices and agriculture zoning.

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

Os conteúdos programáticos permitem atingir os objetivos de aprendizagem enunciados, uma vez que:

- Abordam conceitos relacionados com os diversos fenómenos meteorológicos;
- Permitem ao estudante conseguir avaliar os efeitos dos diversos elementos climáticos no crescimento e desenvolvimento das plantas;
- Através dos conceitos abordados o estudante fica capacitado a conhecer o clima como fator determinante da distribuição da vegetação;
- Permitem ao estudante avaliar as interações entre o clima, as plantas e o solo;
- Facultam ao estudante conhecimento sobre os diferentes instrumentos meteorológicos e saber elaborar e interpretar balanços hídricos;
- Possibilitam ao estudante conhecer as diferentes classificações climáticas.

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

The syllabus allows to achieve the stated learning objectives, since:

- They address concepts related to the various meteorological phenomena;
- They allow the student to be able to evaluate the effects of different climatic elements on the growth and development of plants;
- Through the concepts discussed, the student is able to know the climate as a determining factor in the distribution of vegetation;
- Allow the student to assess the interactions between climate, plants and soil;
- They provide the student with knowledge about the different meteorological instruments and know how to prepare and interpret water balances;
- They allow the student to know the different climatic classifications.

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

Exposição em sala de aula dos conteúdos programáticos e orientação dos alunos para a elaboração de trabalhos práticos. Em situações extraordinárias em que se justifique as aulas poderão ser leccionadas através de ensino à distância com sessões síncronas e assíncronas. As sessões síncronas decorrerão por videochamada.

Os alunos podem ser avaliados por: Frequência e Exame: Prova escrita teórica e prática (70%) e trabalhos (30%). É necessário obter uma classificação mínima de 8 valores em todas as avaliações parciais. A aprovação será obtida com uma classificação final igual ou superior a 10 valores. É condição necessária, para admissão a qualquer época de avaliação, a presença em 2/3 das aulas práticas leccionadas.

Em situações extraordinárias em que se justifique, a avaliação pode decorrer online, sendo requerida defesa da classificação por oral, quando esta for superior a 17 valores.



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

Exposição em sala de aula dos conteúdos programáticos e orientação dos alunos para a elaboração de trabalhos práticos. Em situações extraordinárias em que se justifique as aulas poderão ser leccionadas através de ensino à distância com sessões síncronas e assíncronas. As sessões síncronas decorrerão por videochamada.

Os alunos podem ser avaliados por: Frequência e Exame: Prova escrita teórica e prática (70%) e trabalhos (30%). É necessário obter uma classificação mínima de 8 valores em todas as avaliações parciais. A aprovação será obtida com uma classificação final igual ou superior a 10 valores.

É condição necessária, para admissão a qualquer época de avaliação, a presença em 2/3 das aulas práticas leccionadas

Em situações extraordinárias em que se justifique, a avaliação pode decorrer online, sendo requerida defesa da classificação por oral, quando esta for superior a 17 valores.

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

Classroom exposition of the syllabus and guidance of students for the preparation of practical work. In extraordinary situations where classes are justified, they can be taught through distance learning with synchronous and asynchronous sessions. The synchronous sessions will take place by video call.

Students can be assessed by: Frequency and Exam - Theoretical and practical written test (70%) and assignments (30%). It is necessary to obtain a minimum rating of 8 points in all partial assessments. The approval will be obtained with a final classification equal to or higher than 10 values. It is necessary condition, for admission to any evaluation period, the presence in 2/3 of the practical classes taught .

In extraordinary situations where justified, the assessment can take place online, requiring defense of the classification by oral, when it is higher than 17 values.

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

A utilização de metodologias de ensino diversificadas permitem ao estudante a concretização e consolidação dos conhecimentos transmitidos nas sessões expositivas. É estimulada a participação do aluno no desenvolvimento das aulas através da realização de exercícios de aplicação dos conceitos teóricos no sentido de serem efetivamente adquiridas as competências propostas e atingidos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

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

The use of diverse teaching methodologies allows the student to materialize and consolidate the knowledge transmitted in the expository sessions. Student participation in the development of classes is encouraged by carrying out exercises to apply theoretical concepts in order to effectively acquire the proposed skills and achieve the learning objectives of the course.

### **Bibliografia de Consulta**

Aguado E, Burt JE (2015). Understanding Weather and Climate, Seventh edition. ed. Pearson Prentice Hall.

Ahrens C (2009). Meteorology Today An Introduction to Weather, Climate, and the Environment, 6ª Edição, Brooks/Cole.

Ahrens C (2000). Essentials of meteorology: an invitation to the atmosphere. Brooks/Cole/Thomson Learning.

Cerqueira J (2001). Solos e Clima em Portugal. 2a Ed., Coleção Nova Agricultura Moderna, Clássica Editora.

Snyder RL, Melo-Abreu JP (2005). Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. Vol. I. United Nations, Food and Agriculture Organization, Roma, 223pp. (on- line). Snyder RL, Melo-Abreu JP, Matulich S.(2005). Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. Vol. II. United Nations, Food and Agriculture Organization, Roma, 64pp. (on- line).

Taylor F (2005). Elementary Climate Physics. Oxford University Press, USA. Peixoto J, Oort A (1992). Physics of Climate. American Institute of Physics. . New York, US

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

Aguado E, Burt JE (2015). Understanding Weather and Climate, Seventh edition. ed. Pearson Prentice Hall.

Ahrens C (2009). Meteorology Today An Introduction to Weather, Climate, and the Environment, 6ª Edição, Brooks/Cole.

Ahrens C (2000). Essentials of meteorology: an invitation to the atmosphere. Brooks/Cole/Thomson Learning.

Cerqueira J (2001). Solos e Clima em Portugal. 2a Ed., Coleção Nova Agricultura Moderna, Clássica Editora.

Snyder RL, Melo-Abreu JP (2005). Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. Vol. I. United Nations, Food and Agriculture Organization, Roma, 223pp. (on- line). Snyder RL, Melo-Abreu JP, Matulich S.(2005). Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. Vol. II. United Nations, Food and Agriculture Organization, Roma, 64pp. (on- line).

Taylor F (2005). Elementary Climate Physics. Oxford University Press, USA. Peixoto J, Oort A (1992). Physics of Climate. American Institute of Physics. . New York, US

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

Aguado E, Burt JE (2015). Understanding Weather and Climate, Seventh edition. ed. Pearson Prentice Hall.  
Ahrens C (2009).

Meteorology Today An Introduction to Weather, Climate, and the Environment, 6ª Edição, Brooks/Cole.

Ahrens C (2000). Essentials of meteorology: an invitation to the atmosphere. Brooks/Cole/Thomson Learning.

Cerqueira J (2001). Solos e Clima em Portugal. 2a Ed., Coleção Nova Agricultura Moderna, Clássica Editora.

Snyder RL, Melo-Abreu JP (2005). Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. Vol. I. United Nations, Food and Agriculture Organization, Roma, 223pp. (on- line). Snyder RL, Melo-Abreu JP, Matulich S.(2005). Frost Protection: Fundamentals, practice and economics. Vol. II. United Nations, Food and Agriculture Organization, Roma, 64pp. (on- line).

Taylor F (2005). Elementary Climate Physics. Oxford University Press, USA. Peixoto J, Oort A (1992). Physics of Climate. American Institute of Physics. . New York, US

### **Observações**

«Observações»

### **Observations**

«Observations»

### **Observações complementares**