

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

<b>Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:</b>	[318590860017] Gestão de Nutrientes [318590860017] Plant Nutrition		
<b>Plano / Plan:</b>	Plano Oficial 2022		
<b>Curso / Course:</b>	Engenharia Agronómica Agronomic Engineering		
<b>Grau / Diploma:</b>	Licenciado		
<b>Departamento / Department:</b>	Ecologia e Agricultura Sustentável (DEAS)		
<b>Unidade Orgânica / Organic Unit:</b>	Escola Superior Agrária de Viseu		
<b>Área Científica / Scientific Area:</b>	Ciências Agronómicas		
<b>Ano Curricular / Curricular Year:</b>	2		
<b>Período / Term:</b>	S1		
<b>ECTS:</b>	5		
<b>Horas de Trabalho / Work Hours:</b>	0135:00		
<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

[4016] Helena Maria Paiva Martins Esteves Correia

### Outros Docentes / Other Teaching

[4016] Helena Maria Paiva Martins Esteves Correia

### **Objetivos de Aprendizagem**

Conhecer os nutrientes necessários à nutrição vegetal, a sua dinâmica no solo e os factores que condicionam a sua biodisponibilidade no solo e os tipos de intervenção que alteram essa disponibilidade Relacionar aspectos ligados à disponibilidade de nutrientes no solo com os mecanismos de absorção e papel dos nutrientes no metabolismo vegetal; Avaliar os principais aspectos que devem ser considerados quando se pretende efectuar uma fertilização (uso de adubos e correctivos), num determinado condicionalismo agroclimático; Saber interpretar um boletim de análises de solos e efectuar, de forma expedita, uma recomendação de fertilização.

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

To know the nutrients necessary for plant nutrition, its dynamics in the soil, the factors that condition its bioavailability in the soil and the types of intervention that alter this availability. Relate aspects related to the availability of nutrients in the soil with the absorption mechanisms and the role of nutrients in plant metabolism; Evaluate the main aspects that must be considered when fertilization is intended (use of fertilizers and corrective materials), in a certain agroclimatic condition; Know how to interpret a soil analysis bulletin and make a fertilization recommendation in an expeditious manner.

### Conteúdos Programáticos

1. Crescimento Vegetal 1.1 Factores de crescimento vegetal: genéticos e ambientais 1.2 Leis do crescimento vegetal 1.2.1 Lei do mínimo 1.2.2 Lei dos rendimentos menos que proporcionais ou Lei de Mitscherlich 2. Nutrição Vegetal 2.1 Macronutrientes principais 2.1.1 Azoto 2.1.2 Fósforo 2.1.3 Potássio 2.2 Macronutrientes secundários 2.2.1 Cálcio 2.2.2 Magnésio 2.2.3 Enxofre 2.3 Micronutrientes 2.3.1 Aspectos gerais 2.3.2 Micronutrientes aniões e catiões 2.3.3 Correção dos micronutrientes 2.4 Elementos benéficos 2.4.1 Sódio, Silício, Cobalto, Alumínio 2.4.2 Outros elementos eventualmente benéficos 2.5 Elementos tóxicos, Interações de nutrientes, Absorção de nutrientes 3. Fertilizantes 3.1 Adubos e Correctivos 4 Avaliação da fertilidade do solo: 4.1 Análise das terras 5. Fertilização e Poluição

#### Para efeitos de avaliação e certificação por parte do MAM

Conteúdos	Horas de contacto	Horas Totais
1. Crescimento Vegetal	8	16
2. Nutrição vegetal		
3. Fertilizantes	12	30
4. Avaliação da Fertilidade	20	40
5. Fertilização e Poluição	10	29
6. Avaliação	5	10
	5	10
<b>Total</b>	60	135

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

1. Crescimento Vegetal 1.1 Factores de crescimento vegetal: genéticos e ambientais 1.2 Leis do crescimento vegetal 1.2.1 Lei do mínimo 1.2.2 Lei dos rendimentos menos que proporcionais ou Lei de Mitscherlich 2. Nutrição Vegetal 2.1 Macronutrientes principais 2.1.1 Azoto 2.1.2 Fósforo 2.1.3 Potássio 2.2 Macronutrientes secundários 2.2.1 Cálcio 2.2.2 Magnésio 2.2.3 Enxofre 2.3 Micronutrientes 2.3.1 Aspectos gerais 2.3.2 Micronutrientes aniões e catiões 2.3.3 Correção dos micronutrientes 2.4 Elementos benéficos 2.4.1 Sódio, Silício, Cobalto, Alumínio 2.4.2 Outros elementos eventualmente benéficos 2.5 Elementos tóxicos, Interações de nutrientes, Absorção de nutrientes 3. Fertilizantes 3.1 Adubos e Correctivos 4 Avaliação da fertilidade do solo: 4.1 Análise das terras 5. Fertilização e Poluição

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

1. Plant Growth 1.1 Plant growth factors: genetic and environmental 1.2 Laws of plant growth 1.2.1 Minimum law 1.2.2 Less than proportionate income law or Mitscherlich law 2. Plant Nutrition 2.1 Main Macronutrients 2.1.1 Nitrogen 2.1.2 Phosphorus 2.1.3 Potassium 2.2 Secondary Macronutrients 2.2.1 Calcium 2.2.2 Magnesium 2.2.3 Sulfur 2.3 Micronutrients 2.3.1 General aspects 2.3.2 Anion and cation micronutrients 2.3.3 Correction of micronutrients 2.4 Beneficial elements 2.4.1 Sodium, Silicon, Cobalt, Aluminum 2.4.2 Other elements that may be beneficial 2.5 Toxic elements, Nutrient interactions, Nutrient absorption 3. Fertilizers 4 Evaluation of soil fertility: 4.1 Land analysis 5. Fertilization and Pollution

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

Compreender a disponibilidade dos vários nutrientes no solo

Conhecer os mecanismos de absorção e o papel dos nutrientes no metabolismo vegetal;

Avaliar os principais aspectos que devem ser considerados quando se pretende efectuar uma fertilização (uso de adubos e correctivos), num determinado condicionalismo agroclimático;

Saber interpretar um boletim de análises de solos e efectuar, de forma expedita, uma recomendação de fertilização

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

Understand the availability of the various nutrients in the soil. Know the mechanisms of absorption and the role of nutrients in plant metabolism; Evaluate the main aspects that must be considered when fertilization is intended (use of fertilizers and corrective materials), in a certain agroclimatic condition; Know how to interpret a soil analysis bulletin and make a fertilization recommendation in an expeditious manner

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

#### Componente Teórica

Exposição oral teórica, com recurso a esquemas, ilustração científica e fotografias de plantas com diferentes sintomatologias (Carências ou excessos nutrientes).

Apresentar bibliografia ou matéria compilada sobre alguns assuntos para serem trabalhados e discutidos em grupo, com vista à resposta de questões, apresentação de respostas por grupos e debate.

#### Componente Prática

Levantamento de campo para observação de sintomatologia de desequilíbrios nutricionais e obtenção de amostras de solo para análises físicas e químicas em laboratório. Técnicas de diagnóstico da fertilidade do solo e do estado nutritivo das plantas. Interpretar um boletim de análise de solo e são feitos cálculos de fertilização a aplicar ao solo/cultura

A avaliação à Unidade Curricular de Gestão de Nutrientes será contínua e baseada nas classificações obtidas nos:

- Teste de frequência e ou do exame final Teórico e Prático

A avaliação de conhecimentos é feita segundo o sistema de classificação de 0 a 20 valores, em todos os itens de avaliação, e a classificação final resulta de:

$CF = (60 A + 40 B)/100$  em que CF = Classificação final; A = Classificação do teste de frequência ou do exame final Teórico; B = Classificação do teste de frequência ou do exame final prático

Para obtenção de frequência e admissão a exame final, o aluno deve assistir a 75% das aulas teóricas e teórico práticas.

Para obtenção de dispensa do exame final, o aluno deverá:

- Assistir a 75% das aulas; - Ter média de 9,5 valores ou superior nos itens A e B.

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

Exposição oral teórica, com recurso a esquemas, ilustração científica e fotografias de plantas com diferentes sintomatologias (Carências ou excessos nutrientes). Apresentar bibliografia ou matéria compilada sobre alguns assuntos para serem trabalhados e discutidos em grupo. Levantamento de campo para observação de sintomatologia de desequilíbrios nutricionais e obtenção de amostras de solo para análises físicas e químicas em laboratório. Técnicas de diagnóstico da fertilidade do solo e do estado nutritivo das plantas. Interpretar um boletim de análise de solo e são feitos cálculos de fertilização a aplicar ao solo/cultura A avaliação de conhecimentos é feita segundo o sistema de classificação de 0 a 20 valores, em todos os itens de avaliação, e a classificação final resulta de: - Teste escrito e ou do exame final Teórico e Prático

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

Theoretical oral presentation, using schemes, scientific illustration and photographs of plants with different symptoms (deficiencies or excess nutrients). Present bibliography or compiled material on some subjects to be worked on and discussed in groups. Field survey to observe the symptoms of nutritional imbalances and obtain soil samples for physical and chemical analysis in the laboratory. Diagnostic techniques for soil fertility and plant nutritional status. Interpret a soil analysis bulletin and fertilization calculations are made to apply to the soil / crop The knowledge assessment is made according to the classification system of 0 to 20 values, in all assessment items, and the final classification results from: - Written test and / or the final theoretical and practical exam

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

Relacionar aspectos ligados à disponibilidade de nutrientes no solo com os mecanismos de absorção e papel dos nutrientes no metabolismo vegetal;

Avaliar os principais aspectos que devem ser considerados quando se pretende efectuar uma fertilização (uso de adubos e correctivos), num determinado condicionalismo agroclimático;

Saber interpretar um boletim de análises de solos e efectuar, de forma expedita, uma recomendação de fertilização

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

Relate aspects related to the availability of nutrients in the soil with the mechanisms of absorption and the role of nutrients in plant metabolism; Evaluate the main aspects that must be considered when fertilization is intended (use of fertilizers and corrective materials), in a certain agroclimatic condition; Know how to interpret a soil analysis bulletin and make a fertilization recommendation in an expeditious manner.



## Bibliografia / Bibliography

«

BRITO, L.M.2017. *Compostagem. Fertilização do solo e Substratos* . Publindustria, Edições Técnicas. Porto.

Coutinho, J. F. 1989 ? *Acidez dos Solos e Toxicidade do Alumínio. Calibração de Métodos de Avaliação da Necessidade em Cal*. Tese de doutoramento, Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Follet, R. F. 1989 ? *Nitrogen management and ground water protection* . Elsevier, Amesterdam..

Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.M., Nelson, W.L.1999. *Soil Fertility and Fertilizers* . 6th ed. Prentice Hall.

Marschner, H. 1995 ? *Mineral Nutrition of Higher Plants* . 2ª ed., Academic Press, New York

Mengel K Kirby EA 2001 Principles of Plant Nutrition .Kluwer Acad. Publ.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. 1997. Código das Boas Práticas Agrícolas.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. 1997. *Código das Boas Práticas Agrícolas* .

Santos, J. Q. 1990 ? *Interesse fertilizante e ecológico de resíduos orgânicos poluentes* . Actas 2ª Conferência Nacional sobre a Qualidade do Ambiente, Lisboa 1: 31-44.

Santos, J. Q. 2001 ? *Fertilização e Ambiente. Reciclagem Agro-florestal de Resíduos Orgânicos* . Editor Castro, F.L. Publicações Europa-América. Lisboa.

Santos, J. Q. 2001 ? *Fertilização. Fundamentos da Utilização dos Adubos e Correctivos*. 4ª ed. Editor Castro, F.L. Publicações Europa-América. Lisboa.

Varenes, A. 2003. *Produtividade dos Solos e Ambiente* . Escolar Editora.

White, R.E. 1997. *Principles and Practice of Soil Science* , (3rd edition). Oxford,Blackwell Science.

»

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

« BRITO, L.M.2017. *Compostagem. Fertilização do solo e Substratos* . Publindustria, Edições Técnicas. Porto.

Mengel K Kirby EA 2001 Principles of Plant Nutrition .Kluwer Acad. Publ.

Santos, J. Q. 2001 ? *Fertilização e Ambiente. Reciclagem Agro-florestal de Resíduos Orgânicos* . Editor Castro, F.L. Publicações Europa-América. Lisboa.

Santos, J. Q. 2001 ? *Fertilização. Fundamentos da Utilização dos Adubos e Correctivos*. 4ª ed. Editor Castro, F.L. Publicações Europa-América. Lisboa.

Varenes, A. 2003. *Produtividade dos Solos e Ambiente* . Escolar Editora.

»

«

«BRITO, L.M.2017. *Compostagem. Fertilização do solo e Substratos* . Publindustria, Edições Técnicas. Porto.

Mengel K Kirby EA 2001 Principles of Plant Nutrition .Kluwer Acad. Publ.

Santos, J. Q. 2001 ? *Fertilização e Ambiente. Reciclagem Agro-florestal de Resíduos Orgânicos* . Editor Castro, F.L. Publicações Europa-América. Lisboa.

Santos, J. Q. 2001 ? *Fertilização. Fundamentos da Utilização dos Adubos e Correctivos*. 4ª ed. Editor Castro, F.L. Publicações Europa-América. Lisboa.

Varenes, A. 2003. *Produtividade dos Solos e Ambiente* . Escolar Editora.

»

**Observações**

«Observações»

**Observations**

«Observations»

**Observações complementares**