



## Plano de Estudos

**Escola:** Escola de Ciências e Tecnologia  
**Grau:** Mestrado  
**Curso:** Engenharia Agronómica (cód. 448)

### 1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
ERU10436M	O Biosistema-Solo-Água-Planta-Atmosfera	Engenharia Rural	6	Semestral	156
MAT10167M	Delineamento Experimental	Matemática	6	Semestral	156
ERU10437M	Hidráulica Aplicada	Engenharia Rural	6	Semestral	156
ERU10438M	Condicionamento Ambiental	Engenharia Rural	6	Semestral	156
GES08066M	Planeamento do Agro-Negócio	Gestão	6	Semestral	156

### 1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIT10439M	Melhoramento e Biotecnologia Vegetal	Agronomia	6	Semestral	156
FIT10440M	Proteção de Culturas	Agronomia	6	Semestral	156
FIT10441M	Fruticultura Temperada	Agronomia	6	Semestral	156
FIT10442M	Horticultura Herbácea	Agronomia	6	Semestral	156
ERU10443M	Tecnologia e Análise dos Sistemas de Rega	Engenharia Rural	6	Semestral	156

### 2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
ERU10444M	Projeto em Engenharia Agronómica	Engenharia Rural	9	Semestral	234
ERU10445M	Seminário de Dissertação	Engenharia Rural	3	Semestral	78
<b>Grupo de Optativas</b>					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIT10446M	Proteção de Culturas II	Agronomia	6	Semestral	156
FIT10447M	Agricultura de Conservação	Agronomia	6	Semestral	156
ERU10452M	Agricultura de Precisão	Engenharia Rural	6	Semestral	156
ERU13964M	Gestão Integrada de Resíduos Agrícolas	Engenharia Rural	6	Semestral	156
Dissertação					



## 2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Dissertação					

### Condições para obtenção do Grau:

Para aprovação na componente curricular é necessário a aprovação (através de avaliação ou creditação das seguintes unidades curriculares:

1º Semestre { \ }newline

5 UC obrigatórias num total de 30 Ects { \ }newline

{ \ }newline

2º Semestre { \ }newline

5 UC obrigatórias num total de 30 Ects { \ }newline

{ \ }newline

3º Semestre: { \ }newline

2 UC Obrigatórias num total de 12 Ects { \ }newline

1 UC optativa num Total de 6 Ects { \ }newline

{ \ }newline

Para obtenção do grau é necessário também a aprovação em Dissertação, no total de 42 ECTS, no 3.º e 4.º Semestre.

## Conteúdos Programáticos

### Voltar

#### O Biosistema-Solo-Água-Planta-Atmosfera (ERU10436M)

I. Climatologia e Meteorologia. Elementos e factores do clima. Classificações climáticas. Radiação e balanço de radiação. Fotoperiodismo. Balanço energético à superfície do solo. Transporte de momento, energia e massa na camada limite. Ambientes modificados. Controle de temperatura do solo. Necessidades climáticas das culturas. II. Características intrínsecas e relativas do solo. Teor e caracterização do estado da água no solo. Retenção de água no solo. Infiltração e redistribuição da água no solo. Necessidades hídricas das culturas. Novas tecnologias na gestão da rega, índices de stress. Eficiência de uso de água. Efeitos do excesso de sais no solo sobre a produtividade das culturas. Balanço de sais no solo. Controlo da salinidade no solo. Qualidade da água para a rega. III. Breve revisão da anatomia e fisiologia das plantas. O fluxo de água na planta. A assimilação do carbono. Reguladores de crescimento, foto-periodismo e vernalização. A avaliação do estado fisiológico das plantas.

### Voltar

#### Delineamento Experimental (MAT10167M)

Método científico e delineamento de experiências.

Modelos de análise de variância de efeitos fixos e de efeitos aleatórios (simples, multifactoriais e mistos). Modelos hierárquicos (nested) e Split-Plot.

Comparações múltiplas.

Blocos completos e incompletos. Quadrados latinos.

Alternativas não paramétricas.

Modelo de regressão linear simples e múltipla (estimação, inferência, predição, adequabilidade e validação de pressupostos).

Diagnóstico da regressão para observações influentes, outliers, autocorrelação e multicolinearidade. Selecção de modelos.

Análise de covariância.

Regressão não linear.



Voltar

### **Hidráulica Aplicada (ERU10437M)**

1. Propriedades físicas dos fluidos. 2. Hidrostática: pressão hidrostática; medição da pressão; manómetros; impulsão hidrostática; Impulsão hidrostática sobre superfícies planas e curvas; Teorema de Arquimedes.3. Hidrocinemática: conceitos fundamentais; caudal e velocidade média; tipos de escoamento; equação da continuidade; aplicações.4. Hidrodinâmica: Teorema de Bernoulli e sua aplicação a líquidos ideais e reais; potência hidráulica. 5. Escoamentos em pressão: perdas de carga contínuas e leis de resistência; perdas de carga singulares; cálculo das instalações e traçado das condutas. 6. Bombas hidráulicas: tipos de bombas; seleção das bombas; verificação das condições de funcionamento; bombas em série e em paralelo; estações de bombagem. 7. Escoamentos com superfície livre: Tipos de escoamento; escoamento uniforme e leis de resistência; aplicação do Teorema de Bernoulli. 8. Orifícios e descarregadores: tipos e características principais; equações de vazão

Voltar

### **Condicionamento Ambiental (ERU10438M)**

1. Introdução. Importância do condicionamento ambiental nas construções rurais.  
2. Balanços térmico e de massa. Equação geral e simplificada; Condições de projecto; Processos de transferência de calor.  
3. Noções de Psicrometria. Equações de estado; Formas de expressar a temperatura e humidade do ar; Carta psicrometrica; Processos de condicionamento ambiental.  
4. Isolamento térmico. Transmissão de calor através dos materiais de construção; Resistência térmica e coeficiente de transmissão térmica globais.  
5. Condensação. Condensação superficial e seu controlo.  
7. Ventilação. Objectivos; Métodos de cálculo dos caudais de ventilação; Ventilação natural; Ventilação forçada.  
8. Climatização. Sistemas de aquecimento; Sistemas de arrefecimento; Estimativa das necessidades de climatização de estufas, instalações pecuárias, etc.



[Voltar](#)

## **Planeamento do Agro-Negócio (GES08066M)**

1. Conceitos fundamentais e contexto da gestão do agro-negócio
  - 1.1. O planeamento como etapa do processo de decisão
  - 1.2. O conceito de agro-negócio
  - 1.3. Níveis de análise e de representação do agro-negócio
  - 1.4. Particularidades dos produtos e dos mercados agroalimentares
  - 1.5. O contexto da gestão do agro-negócio
2. Planear e organizar um agro-negócio: Algumas regras iniciais básicas
  - 2.1. A análise da intenção e o empreendedorismo no agronegócio
  - 2.2. A inovação e os mercados
  - 2.3. O processo de empreender um agronegócio
  - 2.4. O plano de negócios
  - 2.5. Da ideia à criação do agronegócio
3. Estratégia e marketing do Agronegócio
  - 3.1 Bases do planeamento estratégico do agro-negócio
  - 3.2 O processo de planeamento estratégico e a estratégia do agro-negócio
  - 3.3 O marketing-mix
  - 3.4. Análise do ambiente e do mercado no agro-negócio
  - 3.5 Comportamento do consumidor
  - 3.6 Pesquisa de mercado
  - 3.7 Tendências
4. Planeamento de Produtos e de operações
  - 4.1. Estratégia de desenvolvimento de produtos
  - 4.2. Processo de desenvolvimento
  - 4.3. Gestão de projectos
  - 4.4. Avaliação do desempenho
5. A Logística Agroindustrial
  - 5.1. O conceito de logística
  - 5.2. Decisões de logística
  - 5.3. Actividades de logística
  - 5.4. O projecto da rede logística
  - 5.5. Técnicas de apoio às decisões de logística
6. Finanças e Contabilidade
  - 6.1 Fluxos e indicadores económicos e financeiros
  - 6.2 Terminologia de designações de produtos e de factores e de resultados
  - 6.3 Orçamentos e planos
  - 6.4 Necessidades e tipos de registos/ sistemas de informação para a gestão
  - 6.5 Métodos de registo e sistemas contabilísticos
  - 6.6 Demonstrações de resultados
  - 6.7 Rácios para análise e avaliação da empresa
7. Internacionalização



[Voltar](#)

### **Melhoramento e Biotecnologia Vegetal (FIT10439M)**

Bases genéticas do melhoramento de plantas - As consequências genéticas da auto-polinização e da polinização cruzada, bases genética da auto-incompatibilidade; Características qualitativas e quantitativas e seu comportamento em populações segregantes; Componentes da variância, conceitos uni-gene e multi-gene, Epistasia e interacção genica, Herdabilidade e ganho genético, Seleção - respostas à seleção, seleção de diferencial, intensidade e ganho de selecção; Vigor híbrido - conceito e teorias, depressão por auto-fecundação. (3 semanas)

Metodologias de Melhoramento em espécies de auto-polinização, de polinização cruzada e multiplicadas vegetativamente Linhas puras, Variedades população, selecção massal e selecção clonal; Metodologias de Selecção; - Genealógica, em Blocos, de Semente única; Melhoramento por hibridação, melhoramento intra e inter-populaconal; Melhoramento por Mutagénesis; Utilização da poliploidia e cruzamento com ancestrais no melhoramento. (2 semanas)

Biotecnologia e Engenharia genética, Aplicações no Melhoramento de Plantas - Micropropagação, cultura de meristemas, resgate de embriões, , variação somaclonal, duplo-haplóides, fusão de protoplastos; Identificação, isolamento, síntese e clonagem de genes; Enzimas de restrição e vectores de clonagem; Transferência de genes - mediada por vectores (Ex. Agrobacterium), biolística, microinjecção, electroporação; Marcadores de selecção e genes repórter; Aplicação da engenharia genética de plantas e biotecnologia - culturas transgênicas - status atual e as perspectivas futuras; Mecanismos de regulação de culturas geneticamente modificadas; Questões de segurança biológica de culturas transgênicas. (5semanas)

Melhoramento com recurso à biologia molecular -Seleccção assistida por marcadores - Marcadores morfológicos, Marcadores bioquímicos, Marcadores de DNA (RFLP, RAPD, AFLP, SSLP, etc&hellip;); Mapeamento das populações (F2s, retrocruzamentos, RILs, NILs and DHs). Mapeamento molecular de características agrónomicas de interesse; Análise de QTLs; Seleccção assistida por marcadores para características qualitativas e quantitativas. (3 semanas)

Melhoramento para fins específicos - criação de resistência/tolerância a stress biótico e abiótico. Nomenclatura e classificação do stress. Natureza e importância das doenças virais, bacterianas, fúngicas e outras. Mecanismos genéticos, fisiológicos e moleculares da resistência a pragas e doenças. Interacção parasita-hospedeiro - factores que afectam a relação parasita-hospedeiro, identificação de genes de resistência. Diversidade e caracterização da variação do agente patogénico. Melhoramento para resistência/ tolerância a stress abiótico: humidade, salinidade, alcalinidade, seca, encharcamento etc. Bases morfológicas, fisiológicas e genéticas do stress abiótico. (2 semanas)



[Voltar](#)

### **Proteção de Culturas (FIT10440M)**

Parte 1. Gestão Integrada de Doenças (Integrated Plant Disease Management). O plano da disciplina será baseado no estudo dos mais relevantes métodos, medidas, estratégias e táticas utilizadas em IDM, os quais podem ser agrupados em quatro amplos princípios: Exclusão inclui sistemas de quarentena e medidas legislativas, utilização e produção de propagulos isentos de patógenos; Erradicação inclui tratamentos do solo para eliminar patógenos, destruição de hospedeiros infectados e de infestantes que servem de reservatórios ou de vectores de patógenos, rotação de culturas; Proteção inclui práticas culturais, aplicações de químicos fungicidas (classificação, modos de ação e tipo de espectro) e discussão sobre a ocorrência de resistência aos fungicidas, controlo biológico (solos supressivos); e Resistência inclui produção de plantas resistentes através das técnicas convencionais ou por engenharia genética (organismos geneticamente modificados OGMs/genetic modified organisms/OMGs), uso de 'activadores' em plantas que potenciam as respostas de defesa das plantas como a designada resistência sistémica adquirida (systemic acquired resistance/SAR).

Discussão sobre a importância e a necessidade de vigilância atempada das culturas para detectar sintomas iniciais de doenças, o uso de uma combinação adequada de estratégias incluindo a monitorização dos factores climáticos, os modelos de previsão de ocorrência de doenças e limiares económicos, de um modo integrado e coordenado para obter os melhores benefícios para as culturas. Discussão sobre a importância e a necessidade de vigilância atempada das culturas para detectar sintomas iniciais de doenças, o uso de uma combinação adequada de estratégias incluindo a monitorização dos factores climáticos, os modelos de previsão de ocorrência de doenças e limiares económicos, de um modo integrado e coordenado para obter os melhores benefícios para as culturas

Parte 2. Gestão Integrada de Pragas (Protecção Integrada). Estudo dos mais relevantes métodos, medidas, estratégias e táticas utilizadas em PI, os quais podem ser considerados em três fases determinantes: Estimativa do risco inclui as metodologias disponíveis para estimar o risco quantitativo assim como a sua análise qualitativa, em função dos factores de nocividade relativos a cada praga; Nível económico de ataque - Inclui a análise e discussão dos NEA disponíveis e sua utilização prática, em função da análise qualitativa do risco; Medidas de Luta/Protecção inclui a discussão e análise dos diversos meios de luta, biológicos, culturais, biotécnicos, genético e químicos, sua aplicabilidade, vantagens e limitações, da sua utilização no âmbito da Protecção Integrada das culturas.

[Voltar](#)

### **Fruticultura Temperada (FIT10441M)**

- Principais regiões de produção, potencial de desenvolvimento, trocas comerciais actuais, evolução do mercado.

- Definição do projecto; organização do trabalho, fontes a consultar, definição de objectivos,

Discussão sobre as técnicas de instalação das plantas lenhosas. Selecção de solos e locais. Preparação e correcção do solo.

Plantação. Tipos de plantas.

A biologia floral nas fruteiras temperadas. Principais problemas de polinização e vingamento.

Principais sistemas de condução mais utilizados, Características e exigências. Tipo de poda a efectuar.

Características da produção de prunoideas. Porta-enxertos e variedades mais utilizados.

A produção de frutos secos. Condução e mecanização do pomar. Variedades e porta-enxertos. Factores de competitividade

Características da produção de pomoideas. Porta-enxertos e variedades mais utilizados

Características da produção de citrinos. Porta-enxertos e variedades mais utilizados

Principais espécies de pequenos frutos. Exigências edafo-climáticas e culturais.

Problemas associados ao microclima em pomares. Importância do sistema de condução. Instalação de redes e outras coberturas nos pomares

Discussão sobre as diferentes maturações em fruteiras. Operações de colheita e mecanização. Evolução pós-colheita e conservação.

Interpretação das necessidades de rega de algumas fruteiras temperadas. Gestão da rega e qualidade. RDI e suas limitações.

Visita de estudo a pomares e viveiros de citrinos

Discussão dos projectos apresentados, com justificação das opções tomadas



[Voltar](#)

### **Horticultura Herbácea (FIT10442M)**

#### 1. Introdução

Importância económica da horticultura em Portugal e no mundo.

Composição nutricional. Aspectos funcionais. Segurança alimentar.

O caso dos nitratos em vegetais de folhas.

#### 2. Ecofisiologia das culturas hortícolas.

Elementos bioclimáticos.

Temperaturas cardinais. Termoperíodo.

Resposta fotoperiódica.

Vernalização.

Estudo de algumas culturas tendo em conta os aspetos bioclimáticos: crisântemo, alface, chicória, batata, produção de morango frigo e fresco

Rotações

#### 3 Alterações climáticas na produção Hortícola – adaptação e mitigação

Impactos Biofísicos

Medidas de adaptação e mitigação

#### 4. Produção em modo biológico

Discussão sobre modo de produção biológico vs convencional.

Técnicas culturais, qualidade da matéria-prima.

#### 5. Salinidade Efeitos no crescimento e desenvolvimento das culturas hortícolas

#### 6. Fertilização sustentável de culturas hortícolas em produção intensiva

A cultura da batata - um estudo de caso

Tomate de indústria - um estudo de caso

#### 7. Culturas sem solo

[Voltar](#)

### **Tecnologia e Análise dos Sistemas de Rega (ERU10443M)**

Introdução: Solos, caracterização hídrica do solo, retenção de água pelo solo, infiltração.

Necessidades hídricas das culturas: Evapotranspiração, Métodos de cálculo.

Gestão da água: Gestão com base na evapotranspiração, teores de água no solo e indicadores das plantas. Programação das regas. Rega deficitária e complementar.

Métodos e Sistemas de rega: Indicadores de desempenho.

Rega por aspersão: Princípios gerais de funcionamento e dimensionamento agronómico e hidráulico de sistemas de rega por aspersão. Equipamento. Avaliação dos sistemas.

Rega localizada: Princípios de dimensionamento agronómico e hidráulico e de funcionamento. Equipamento: gotejadores, tubagens, filtros, bombas, electroválvulas, etc. Avaliação dos sistemas.

Rega de superfície: Princípios de gestão e condução da rega. Princípios de dimensionamento dos sistemas de rega de superfície. Equipamento e automação da rega. Avaliação e melhoria da qualidade da rega.



[Voltar](#)

## **Projeto em Engenharia Agronómica (ERU10444M)**

### 1. Introdução à atividade de Projeto de Engenharia

Conceitos e normas da atividade de projetista e da elaboração e apresentação de projetos. Fases do projeto. Constituição do Projeto (Peças escritas e Peças desenhadas). Aspectos jurídicos da elaboração, execução e gestão dos projetos. Avaliação de impactos ambientais dos projetos. Avaliação sócio económica dos projetos agronómicos.

### 2. Projeto de organização agronómica da empresa agrícola

Projeto das atividades agrícolas, pecuárias e florestais. Definição das atividades em função dos recursos disponíveis. Enquadramento fisiográfico e ambiental.

Organização do terreno para a cultura e a defesa e conservação do solo e da água.

### 3. Projeto de equipamento agrícola

Organização do trabalho agrícola. Parque de máquinas da empresa agrícola. Orientação das aplicações ao caso de projeto.

### 4. Projeto de construções rurais

Tendências modernas na construção rural. Projetos de modernização de edifícios agrícolas e pecuários. Inserção ambiental das construções rurais. Orientação das aplicações ao caso de projeto.

### 5. Projeto de rega, drenagem e conservação do solo e da água.

Tipos de projetos de rega e suas especificidades. Avaliação dos recursos solo e água. Cálculo das dotações de rega de projecto e programação da rega. Dimensionamento dos sistemas de rega. Orientação das aplicações ao caso de projeto.

### 6. Avaliação técnico-económica do projeto.

Revisão dos principais conceitos, métodos e técnicas de gestão aplicados a empresas agrícolas. Avaliação de actividades de produção através de elaboração de contas/orçamentos de actividade. Análise de viabilidade de investimentos agrícolas na óptica empresarial, com base em orçamentos plurianuais.



[Voltar](#)

### **Seminário de Dissertação (ERU10445M)**

- 1 - Introdução{\}
- 2 - A natureza do conhecimento científico{\}
- 2.1 Introdução{\}
- 2.2 O conhecimento e os seus níveis{\}
- 2.3 Formação do espírito científico{\}
- 3. O método científico{\}
- 3.1 Introdução{\}
- 3.2 Processo do método científico{\}
- 4. Organização e desenvolvimento do trabalho científico
- 4.1 Introdução{\}
- 4.2 Escolha do tema{\}
- 4.3 Identificação do problema{\}
- 4.4 Definição de objectivos{\}
- 4.5 Metodologia e métodos de análise{\}
- 4.6 Recolha de informação{\}
- 4.7 Descrição dos resultados{\}
- 4.8 Conclusões e sugestões{\}
- 4.9 Bibliografia{\}
- 4.10 Cronograma

[Voltar](#)

### **Proteção de Culturas II (FIT10446M)**

O conteúdo abrangerá matérias muito atuais que exigem maturidade de conhecimentos em vários domínios e que serão tratados por diferentes oradores, Professores, Especialistas do sector da indústria agrícola/alimentar e Políticos que tutelem estas áreas. Exemplo dos temas: 'As alterações climáticas e o risco de emergência de novos parasitas'; 'Solos supressivos como fonte de organismos antagonistas'; 'Biofungicidas – casos práticos'; 'As micotoxinas nas culturas e a ameaça na saúde humana e animal'; 'Plantas transgênicas resistentes a herbicidas – um potencial para aumentar a produção de alimentos?'; 'Plantas vectores de patógenos animais colocam em risco a saúde dos consumidores?'; 'Biosegurança e bioterrorismo'; 'Estratégias para potenciar as defesas inatas das plantas'; 'Novos desenvolvimentos na previsão da ocorrência de epidemias', etc.

[Voltar](#)

### **Agricultura de Conservação (FIT10447M)**

Princípios de Agricultura de Conservação  
Evolução das propriedades do solo  
Itinerários técnicos em agricultura de conservação  
Adaptação da agricultura de conservação aos sistemas agrícolas mediterrânicos  
Agricultura de conservação em culturas permanentes



[Voltar](#)

### **Agricultura de Precisão (ERU10452M)**

Introdução à Agricultura de Precisão: Ciclo da Agricultura de Precisão

O GPS e a agricultura de Precisão

A importância dos SIG e da Detecção Remota na agricultura de precisão

A tomada de decisão: i) em tempo real; ii) baseada em informação prévia. Casos de estudo: Variabilidade espacial e temporal da produtividade (cereais de sequeiro e de regadio), gestão diferencial da qualidade da pastagem; gestão diferencial da qualidade da uva para vinho, Irrigação de precisão.

Aplicação variável de factores de produção.

[Voltar](#)

### **Gestão Integrada de Resíduos Agrícolas (ERU13964M)**

1. Introdução à Gestão Integrada de Resíduos. Definições e Regulamentação.
2. Noções de Economia Circular e suas aplicações nas atividades relacionadas com a agricultura.
3. Etapas da Gestão Integrada de Resíduos e sua Hierarquia.
  - 3.1. Produção
  - 3.2. Recolha
  - 3.3. Armazenamento
  - 3.4. Tratamento
  - 3.5. Utilização
4. Valorização de resíduos agrícolas
  - 4.1. Valorização agronómica
  - 4.2. Valorização energética
  - 4.3. Outras formas de valorização
5. Exemplos de Boas práticas e Simbiose Industrial