



## Plano de Estudos

**Escola:** Escola de Ciências e Tecnologia  
**Grau:** Mestrado  
**Curso:** Engenharia Agrónómica (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
GES8066M	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 Agrónómica	Engenharia Rural	9	Semestral	234
ERU10445M	Seminário de Dissertação	Engenharia Rural	3	Semestral	78



## 2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
<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
FIT10448M	Gestão e Ordenamento Silvícola	Agronomia	6	Semestral	156
FIT10449M	Culturas Arvenses e Pratenses	Agronomia	6	Semestral	156
FIT10450M	Pós-Colheita e Instrumentação da Qualidade dos Produtos Hortofrutícolas	Agronomia	6	Semestral	156
ERU10451M	Projetos de Hidráulica Agrícola	Engenharia Rural	6	Semestral	156
ERU10452M	Agricultura de Precisão	Engenharia Rural	6	Semestral	156
ERU10453M	Projetos de Construções Rurais e Equipamentos	Engenharia Rural	6	Semestral	156
ERU9682M	Projetos de Mecanização Agrícola e Pecuária	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)**

Clima e influência do clima no desenvolvimento das culturas; clima e factores climáticos; balanço de radiação e balanço de energia; temperatura do ar e fluxo de calor sensível; humidade do ar e fluxo de calor latente; vento e transporte turbulento; fluxo de calor e temperatura do solo; dias-grau de crescimento; horas de frio; geadas;  
Água no solo; balanço e fluxo de água no solo; Distribuição da água no solo em terrenos agrícolas; salinidade do solo;  
Necessidades hídricas e produtividade das culturas; regas deficitárias e stress hídrico;  
Movimento de água nas plantas; avaliação do estado hídrico nas plantas; fotossíntese e respiração; intersecção da radiação e a produtividade das culturas; reguladores de crescimento, foto-periodismo e vernalização; resposta fisiológica das plantas à acção de factores climáticos;

[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: Lei Hidrostática de pressões; Medição da pressão; Manómetros; Impulsão hidrostática, determinação da impulsão sobre comportas planas e curvas. 3. Hidrocinemática: Tipos de escoamentos; Equação da continuidade; Aplicações. 4. Hidrodinâmica: Teorema de Bernoulli, aplicação aos líquidos reais; Potência hidráulica. 5. Escoamentos sob pressão: Perdas de carga em tubos de rega; Perdas de carga localizadas; Cálculo de instalações e traçado de condutas. 6. Bombas Hidráulicas: Escolha de bombas; Verificação das condições de funcionamento; Estações de bombagem. 7. Escoamento em superfície livre: Tipos de escoamento; Aplicação do T. Bernoulli aos escoamentos em superfície livre; Escoamento uniforme; Escoamento permanente variado: regolfo e ressalto hidráulico; Controlo do escoamento em canais; Dimensionamento de canais de rega e drenagem. 8. Orifícios e descarregadores: Controlo e medição de caudais.

[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 expressas 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, centrais frigoríficas (hortofrutícolas) e instalações pecuárias.



Voltar

### **Planeamento do Agro-Negócio (GES8066M)**

1. Enquadramento e Conceitos fundamentais
  - 1.1. O planeamento como etapa do processo de decisão
  - 1.2. O conceito de agronegócio
  - 1.3. Níveis de análise e de representação do agronegócio
  - 1.4. Novos conceitos e tendências
2. O planeamento estratégico do agronegócio
  - 2.1. A cadeia de valor e os seus segmentos
  - 2.2. Análise do ambiente e do mercado no agronegócio
  - 2.3. O processo de planeamento estratégico
  - 2.4. O marketing-mix
  - 2.5. O planeamento e os Orçamentos.
3. Projecto de produto no agronegócio
  - 3.1. Gestão de projetos
  - 3.2. Estratégia de desenvolvimento de novos produtos
  - 3.3. Processo de desenvolvimento de novos produtos
  - 3.4. Avaliação e desempenho de novos produtos
4. Canais de distribuição e logística no agro-negócio
  - 4.1. O conceito de logística
  - 4.2. Decisões de logística
  - 4.3. Atividades de logística

Voltar

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

Bases genéticas de melhoramento de plantas - Revisão de conceitos básicos

Metodologias de Melhoramento - em espécies de auto-polinização, de polinização cruzada e multiplicadas vegetativamente.

Biotecnologia e Engenharia genética, Aplicações no Melhoramento de Plantas ? Aplicações da biotecnologia vegetal. Técnicas de Cultura in vitro; Identificação, isolamento, síntese, clonagem e transferência de genes. Algumas questões relacionadas com a difusão e consumo de OGM's

Melhoramento com recurso à biologia molecular -Seleccção assistida por marcadores

Melhoramento para fins específicos - criação de resistência/tolerância a stress biótico e abiótico. Mecanismos genéticos, fisiológicos e moleculares da resistência a pragas e doenças. Melhoramento para resistência/ tolerância a stress abiótico: humidade, salinidade, alcalinidade, seca, encharcamento etc. Bases morfológicas, fisiológicas e genéticas do stress abiótico.

Voltar

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

1. Gestão Integrada de Doenças. Métodos, medidas, estratégias e táticas utilizadas em IDM: Exclusão; Erradicação; Protecção; e Resistência (inclui plantas geneticamente modificadas/OGMs, uso de ?activadores? potenciadores de resist. sistémica adquirida, etc). Importância de vigilância das culturas e do uso de combinação de estratégias - monitorização dos factores climáticos, modelos de previsão de ocorrência de doenças e limiares económicos - de um modo integrado e coordenado para obter os melhores benefícios para as culturas.
2. Gestão Integrada de Pragas. Métodos, medidas, estratégias e táticas utilizadas em PI, para as pragas chave das culturas, considerados em 3 fases: Estimativa do risco; Nível económico de ataque e selecção das medidas de luta. Inclui a discussão e análise dos meios de luta, biológicos, culturais, biotécnicos, genéticos e químicos, a sua aplicabilidade, vantagens e limitações da sua utilização no âmbito da Protecção Integrada das culturas.



[Voltar](#)

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

1- Espécies da fruticultura temperada. Centros de origem e zonas de produção actual. Economia da Fruticultura temperada.2- Instalação das plantas lenhosas. Características do sistema radicular; Preparação e correcção do solo. Compassos, plantação e condução. Projecto de instalação.3. Biologia floral e frutificação. Indução e diferenciação floral, floração e polinização, factores de esterilidade, crescimento do fruto.4. Espécies prunoideas e porta-enxertos. Produção e sistemas de condução. Gestão e controlo do vigor e produtividade. Alternância, Maturação.5. Espécies pomoideas e porta-enxertos. Sistemas de condução do pomar. Pomar intensivo. Controlo da frutificação. 6- Frutos secos e sistemas de produção. Mecanização da colheita e poda. 7. Gestão e manutenção do solo. 8- Protecção e controlo microclimático dos pomares. Instalação de coberturas. 9- Gestão e utilização da água e fertilizantes. Necessidades hídricas, controlo da respiração e crescimento. Stress hídrico e frutificação.

[Voltar](#)

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

1. Introdução

Importância económica da horticultura em Portugal e no mundo

Importância nutricional

2. Produção em ambiente protegido

Conceitos e definições

Fundamentos teóricos e técnicos das culturas protegidas.

Influência da temperatura do ar e do solo no crescimento e desenvolvimento das plantas

Fertilização carbónica

Tecnologia de produção das principais culturas hortícolas

3. Produção intensiva ao ar livre

Propagação seminal

Produção de plantas

Métodos de implantação das culturas

Tecnologia de produção das principais culturas hortícolas

4. Produção em modo biológico

Introdução

Técnicas culturais, qualidade da matéria-prima

5. Rega das culturas hortícolas

6. Nutrição mineral

Fertilização sustentável de culturas hortícolas em produção intensiva

Fertirrega

Hidroponia

7. Aulas práticas

[Voltar](#)

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

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

Necessidades hídricas das culturas: Evapotranspiração, factores que afectam a perda de água pelas plantas, Métodos de cálculo

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

Sistemas de rega:

Rega de superfície: Princípios de gestão e condução da rega. Avaliação e melhoria da qualidade da rega. Automação e equipamento.

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

Rega localizada: Princípios de dimensionamento e de funcionamento. Cálculos hídricos e hidráulicos. Hidráulica dos gotejadores.

Equipamento: gotejadores, tubagens, filtros, bombas, electroválvulas, etc. Avaliação.

Automação da rega: Sistemas e equipamento para a gestão automática da rega



[Voltar](#)

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

1 – Introdução à actividade de Projecto de Engenharia

Conceitos e normas da actividade de projectista. Constituição do Projecto (Peças escritas e Peças desenhadas). Elaboração, execução e gestão dos projectos. Avaliação sócio – económica e de impactos ambientais.

2 – Projecto de organização agronómica da empresa agrícola

Projecto das actividades agrícolas, pecuárias e florestais. Definição das actividades em função dos recursos disponíveis.

3 – Projecto de equipamento agrícola

Parque de máquinas da empresa agrícola. Utilizações de energia na empresa agrícola.

4 – Projecto de construções rurais

Projectos de modernização de edifícios agrícolas e pecuários. Inserção ambiental das construções rurais.

5 – Projecto de rega, drenagem e conservação do solo e da água. Avaliação dos recursos solo e água.

Trabalhos hidroagrícolas.

6 – Avaliação do projecto: agronómica e socioeconómica.

Organização e gestão da empresa agrícola. Avaliação socioeconómica do projecto.

[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

5 - Concepção e apresentação

[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 transgénicas 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)**

Sistemas de mobilização de conservação

Rotação de culturas

A gestão de resíduos

A evolução do solo em sistemas de agricultura de conservação

O controlo de infestantes em agricultura de conservação

A utilização e regulação de semeadores de sementeira directa

Estratégias para iniciar a agricultura de conservação em diferentes solos e sistemas de culturas.

Irregularidade climática e estratégias para o uso eficiente de factores em ambiente mediterrânico.

Voltar

### **Gestão e Ordenamento Silvícola (FIT10448M)**

1 Gestão das florestas recursos naturais; 2 Valoração e caracterização das estações florestais; 3 Estimação e projecção dos povoamentos e condições da estação; 4 Optimização de objectivos ao nível da árvore e do povoamento; 5 Técnicas avançadas de planeamento; 6 Conceito matemático de sustentabilidade florestal e dos recursos naturais; 7 Modelos de ajustamento de estruturas de povoamentos; 8 Técnicas de controlo para a produção de amenidades e objectivos de biodiversidade; 9 Sistemas hierárquicos para o planeamento e agendamento de actividades de gestão; 10 Gestão das interações dentro da fileira de produção florestal; 11 Sequestro de carbono; 12 Certificação florestal.

Voltar

### **Culturas Arvenses e Pratenses (FIT10449M)**

Culturas arvenses tradicionais: cereais, oleaginosas e proteaginosas (importância económica, exigências ecológicas, aspectos botânicos, e respectivos itinerários técnicos).

Culturas forrageiras e pratenses: estabelecimento, espécies a instalar (leguminosas e gramíneas anuais e vivazes; tipos de misturas para o sequeiro e regadio), e técnicas de manejo.

Métodos de conservação das forragens.

Voltar

### **Pós-Colheita e Instrumentação da Qualidade dos Pro... (FIT10450M)**

1. IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO DA PÓS-COLHEITA.

2. REVISÃO DE CONCEITOS E PROCESSOS FISIOLÓGICOS FUNDAMENTAIS NA PÓS-COLHEITA: Estudo do processo de maturação dos frutos. Alterações da textura. O dano mecânico. O processo respiratório. O processo de senescência das hortaliças.

3. A Qualidade em FRUTOS e HORTALIÇAS: Conceitos e normas de qualidade. Métodos instrumentais para medida da qualidade. Noções básicas sobre reologia. Impacto mecânico, fruto electrónico. Métodos práticos para avaliação das características físicas e químicas. Novas aplicações: HPLC e NIR. Análise sensorial.

4. TRATAMENTOS Pós-colheita utilizados em frutos e hortaliças: Conservação a temperaturas baixas. Controlo da Humidade Relativa. Estudo das diversas estratégias de conservação de acordo com os objectivos. Diversos tipos de tratamentos. Pré-refrigeração. "Delayed storage" em prunóideas. Métodos de controlo do etileno durante a conservação. Aplicação de inibidores enzimáticos. Manipulação genética da maturação.



[Voltar](#)

### **Projetos de Hidráulica Agrícola (ERU10451M)**

NORMAS E TÉCNICAS DE ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS PROJECTOS.

Estudo do terreno. Orientação para a elaboração do PROGRAMA BASE. Redes de Rega. Gestão da Rega. Necessidades Hidricas das Culturas.

Elaboração do PROGRAMA BASE: Identificação dos meios e dos métodos disponíveis para o projecto. Apresentação e Discussão. Orientação para a elaboração do ESTUDO PRÉVIO:

TECNOLOGIA DO PROJECTO DOS SISTEMAS HIDROAGRÍCOLAS: Apresentação teórica sobre Sistemas de rega sob pressão, rega localizada e rega de superfície.

Projecto de organização do terreno para a rega, a drenagem e a conservação do solo e da água. Projecto de Drenagem.

ESTUDO PRÉVIO: Apresentação e discussão

Projecto de obtenção de água para rega: Pequenas Barragens.

Elaboração do ANTEPROJECTO:

Memórias Justificativa e Descritiva dos sistemas alternativos e dos componentes hidroagrícolas e ambientais.

Estudo e Avaliação económica do projecto.

Apresentação e discussão pública do ANTEPROJECTO

[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](#)

### **Projetos de Construções Rurais e Equipamentos (ERU10453M)**

1. Planificação das Construções Rurais

- Legislação
- Aspectos ambientais
- Aspectos técnico-económicos
- Localização e Dimensionamento
- Funcionalidade

2. Técnicas de construção

- Estruturas e Resistência de Materiais
- Materiais de Construção

3. Dimensionamento de diversos tipos de Construções Rurais

- Armazéns para produtos agrícolas
- Câmaras frigoríficas
- Estufas
- Instalações Pecuárias

4. Condicionamento Ambiental

- Balanços Térmicos
- Eleição do Sistema de Condicionamento Ambiental

5. Viabilidade Técnico-económica do Projecto.





[Voltar](#)

**Projetos de Mecanização Agrícola e Pecuária (ERU9682M)**

- 1 - Conceitos Básicos sobre Mecanização Agrícola
- 2 - Desempenho do Operador
- 3 - Desempenho dos Equipamentos Agrícolas
- 4 - Solo, Clima e Dias Disponíveis
- 5 - Desempenho do Tractor e Selecção de Potência
- 6 - Escolha do tractor
- 7 - Encargos com a utilização dos Equipamentos Agrícolas
- 8 - Encargos Indirectos dos Equipamentos Agrícolas
- 9 - Projecto do "Parque de Máquinas " das explorações agrárias