

**Designação do projeto** | **Egis** - Estratégias para uma gestão integrada do solo e da água em espécies produtoras de frutos secos

**Código do projeto** | **PDR2020-101-030979 /79/ 80/ 81/ 82/ 83/ 84/ 85/ 86/ 87/ 88/ 89/ 92/ 94/ 96/ 98/ 99/ 00/ 01**

**Objetivo principal** | Promover a fertilidade do solo e o estado nutricional das árvores em castanheiro, amendoeira, aveleira e noqueira, de forma a incrementar a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas de produção.

**Região de intervenção** | **Portugal**

**Entidade beneficiária** | **Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos - Associação CNCFS (Líder)**

**Data de aprovação** | **21-03-2018**

**Data de início** | **01-01-2018**

**Data de conclusão** | **31-12-2020**

**Custo total elegível** | **29 797,96€**

**Apoio financeiro da União Europeia** | FEADER (Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural) – Programa de Desenvolvimento Rural Continente | **20 113,64 €**

**Apoio financeiro público nacional/regional** | **2 234,84 €**

### **Objetivos:**

**(i)** Avaliar o efeito de diferentes cobertos vegetais naturais e semeados nas culturas do castanheiro com vista a selecionar o tipo de coberto melhor adaptado a cada cultura.

**(ii)** Avaliar diferentes estratégias de fertilização ao solo, por via foliar e/ou fertirrega nas quatro espécies em estudo nesta iniciativa (castanheiro, amendoeira, aveleira e noqueira), com vista a conhecer a resposta destas espécies aos principais nutrientes e, no caso particular do castanheiro, à correção do pH do solo.

**(iii)** Avaliar estratégias de rega deficitária com vista a esclarecer a que nível as dotações podem ser reduzidas sem efeito negativo na produtividade.

### **Atividades:**

As tarefas foram divididas em instalação dos campos experimentais, manutenção dos campos experimentais, colheita de amostras de solos, folhas e frutos, determinações *in situ* nos pomares e atividade laboratorial.

### **Instalação dos campos experimentais**

As entidades do sistema científico prepararão os delineamentos experimentais de cada pomar que serão posteriormente aplicados com o auxílio dos produtores e associações e/ou cooperativas envolvidas. Os delineamentos serão instalados no campo, com a marcação de árvores, sementeira de cobertos, aplicação dos fertilizantes, etc.

A partir de abril de 2017 serão estabelecidos os ensaios de fertilização e de rega. Os ensaios de cobertos serão instalados em setembro, após as primeiras chuvas. As entidades que participam na instalação de cada um dos ensaios são as que se apresentam no quadro 1. Mais informação sobre o envolvimento dos parceiros em cada uma das atividades é fornecida no ponto “Identificação das tarefas, responsabilidades e recursos alocados por cada parceiro”.

O ensaio em vasos em castanheiro iniciar-se-á em setembro de 2017. Serão usados vasos de 15 L onde num grupo de vasos se coloca substrato inoculado com *Phytophthora cinnamomi* e no outro substrato não inoculado. Em cada um destes grupos de vasos serão incluídas três modalidades: só cobertos vegetais (de leguminosas de ressementeira); cobertos vegetais mais uma jovem planta de castanheiro; jovem planta de castanheiro sem cobertos vegetais.

### **Manutenção dos campos experimentais**

Após a instalação dos ensaios será necessário manter os delineamentos e os pomares em boas condições. A manutenção dos campos experimentais é uma tarefa em contínuo ao longo de toda a duração do projeto. Na prática, consiste em aplicar as adubações referidas nos delineamentos, gerir a rega tal como planeada e demais tarefas correntes da vida do pomar, como podas, tratamentos fitossanitários, etc. Estas tarefas serão asseguradas pelas entidades que disponibilizaram os campos, usando os seus equipamentos e recursos humanos.

### **Colheita de amostras de solos, folhas e frutos**

O solo é um aspeto central deste projeto na medida em que é um pilar central na sustentabilidade dos sistemas de produção. Nos ensaios de fertilização e de cobertos vegetais serão colhidas amostras de solos no início e no fim do projeto e anualmente no início do Outono. Nos ensaios de rega serão colhidas amostras de solo no início e no fim do projeto. No quadro 2 constam as datas prováveis de colheita de amostras de solo. As amostras de solos destinam-se a caracterizar os campos experimentais e a avaliar o efeito dos tratamentos nas suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Serão também colhidos tecidos foliares para análise química elementar e determinação de diversos metabolitos relacionados. Pretende-se monitorizar o estado nutricional das plantas e a performance geral das árvores. Os tecidos foliares serão, de uma maneira geral, colhidos durante o Verão. No quadro 2 constam as datas prováveis de colheita de amostras de tecidos foliares.

Serão também colhidos frutos para avaliação da produção e determinação laboratorial de parâmetros de qualidade. Os frutos serão colhidos no outono com algumas variações dependendo da espécie, tal como mostra o quadro 2.

### **Avaliações *in situ***

Diversa informação será colhida diretamente no campo com técnicas e equipamentos diversos.

A avaliação dos cobertos decorrerá desde a emergência até à senescência das plantas. Envolverá determinações *in situ*, como a avaliação do grau de cobertura e persistência das espécies semeadas e o desenvolvimento fenológico. Será também avaliada a produção de biomassa e de azoto fixado pela componente leguminosa. Estas componentes requerem a colheita de amostras de plantas, o seu processamento e análise laboratorial. Nas tarefas serão envolvidas produtores e técnicos das associações na componente da colheita do material de campo e as entidades de investigação nas análises laboratoriais. No caso do estudo em que se pretende avaliar que espécies são hospedeiras de *Phytophthora cinnamomi* serão utilizados substratos inoculados com o parasita. Durante a experiência será avaliada a produção de biomassa dos cobertos vegetais e a biomassa fresca e seca das raízes das jovens plantas de castanheiro, bem como a existência de sintomas da presença do

parasita nas raízes das plantas. Será usada uma escala para avaliar o grau de infecção do sistema radicular pelo parasita (1 = raízes completamente destruídas; 5 = raízes sem sintomas). A presença de *Phytophthora cinnamomi* será efetuada pelo método da inoculação direta em meio seletivo e por método molecular utilizando o marcador SCAR para *Phytophthora cinnamomi*.

A avaliação da atividade fisiológica das árvores decorrerá durante todo o Verão, embora no quadro 2 apenas se tenha representado em julho para não sobrecarregar o quadro. Será iniciada em junho de cada ano e incidirá sobre todos os campos experimentais. Irá incluir variáveis caracterizadoras do estado hídrico, capacidade fotossintética, grau de stresse oxidativo e atividade de enzimas cruciais no metabolismo primário e secundário. Serão utilizadas técnicas de campo diversas (câmaras de pressão, IRGA, fluorescência da clorofila, refletância foliar), bem como recolhidas amostras vegetais para posterior análise laboratorial.

### **Atividade laboratorial**

A atividade laboratorial incidirá sobre as amostras de solos, amostras de tecidos foliares e frutos.

As propriedades físicas e químicas dos solos serão determinadas a partir das amostras colhidas no início e no fim dos estudos e anualmente nos ensaios de campo. Alguns dos parâmetros a determinar serão granulometria, densidade aparente, capacidade de retenção de água, pH, carbono orgânico, azoto Kjeldahl, fósforo, potássio de troca e fixado nos minerais de argila, boro e capacidade de troca catiónica, usando metodologias padrão. Será dada particular atenção aos campos com cobertos vegetais e fertilização onde, para além de parâmetros físico-químicos, será determinada a atividade biológica dos solos através da contagem de bactérias e fungos, respiração microbiana, atividade enzimática, etc.

O estado nutritivo das plantas será avaliado pelos procedimentos padrão, através de análise foliar. Para além da concentração dos elementos nos tecidos, indicadores de estado nutricional, serão determinados outros indicadores, tais como nitratos e fosfatos nos tecidos e atividade enzimática. Como complemento, avaliar-se-á a concentração dos principais metabolitos primários e secundários presentes nas folhas, de forma a relacionar com a atividade fisiológica e capacidade produtiva. Será dada ainda particular relevância à análise de indicadores de stresse oxidativo e à quantificação dos principais compostos antioxidantes (compostos fenólicos, vitaminas, carotenoides, etc.), de forma a relacionar com a capacidade de resistência a fatores ambientais adversos e com a qualidade final dos produtos.

O efeito dos tratamentos na qualidade dos frutos será avaliado em todos os campos experimentais. Alguns parâmetros a determinar, dependendo da espécie, são calibre, cor, textura, teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável, açúcares, vitaminas, fibras e atividade de enzimas. O registo da produtividade é um aspeto a que será dada grande importância devido ao significado que pode apresentar para os produtores. Está prevista a colheita e análise de 400 a 500 amostras de frutos.

### **Resultados esperados/atingidos:**

Os resultados que se esperam obter permitirão estabelecer uma técnica cultural coerente que assegure produtividade e sustentabilidade a estes setores de produção.

Será possível identificar os melhores cobertos vegetais para cada uma das situações agroecológicas estudadas.

Será possível delinear estratégias de fertilização das culturas baseadas em aplicação de fertilizantes ao solo e por via foliar, que auxiliem os laboratórios nas recomendações de fertilização e orientem os produtores nas suas estratégias anuais de fertilização.

Será possível estabelecer dotações e outras estratégias de rega adaptadas às condições edafoclimáticas locais, que permitam economizar água e mantenham, em nível elevado, a produtividade e a qualidade dos frutos.

Recomendações sobre os melhores cobertos vegetais, estratégias de fertilização e gestão da rega chegarão ao setor produtivo de forma prática, uma vez que será possível visitar os campos

experimentais e de muitas outras formas como será detalhado no plano de demonstração e disseminação do conhecimento gerado.

Fotos, vídeos e outros suportes audiovisuais