

**Tema 1:** Variabilidade de características morfológicas foliares em proveniências de sobreiro

**Orientadores:** Filipe Costa e Silva

**Contactos:** [filipecs@isa.ulisboa.pt](mailto:filipecs@isa.ulisboa.pt)

### **Enquadramento e objectivos:**

As espécies lenhosas mediterrânicas desenvolveram uma grande variedade de mecanismos de tolerância aos efeitos do stress hídrico de Verão e uma grande plasticidade fisiológica e morfológica que lhes permite a aclimação. No entanto, em consequência das alterações climáticas, as mais frequentes secas extremas levam a efeitos de stresses acumulados e combinados que podem ultrapassar os limites de tolerância do sobreiro. A esclerofilia é considerada uma das adaptações funcionais de tolerância à secura em espécies lenhosas mediterrânicas.

Neste trabalho será avaliada a variabilidade de diferentes características morfológicas das folhas (e.g. área foliar específica) entre proveniências de *Quercus suber*. Este estudo foca-se na variabilidade genética intraespecífica de características funcionais das folhas de sobreiro relacionadas com a capacidade de adaptação à secura num contexto de alterações climáticas. Serão recolhidas para análise em laboratório amostras de folhas em sobreiros de 35 populações de um ensaio de Proveniências. O conhecimento da variabilidade da esclerofilia entre proveniências e a selecção de proveniências melhor adaptadas pode contribuir para manter povoamentos florestais mais saudáveis e produtivos.

**Local:** ISA, Ermidas do Sado (Monte Fava)

**Duração:** Janeiro a Setembro 2023

## **Tema 2: Estudo do efeito da intensidade do descortiçamento nas duas primeiras extrações no crescimento sobreiro**

### **Orientadores:**

Joana Amaral Paulo

### **Enquadramento e objectivos**

O trabalho vai centrar-se na recolha de dados relativos à cortiça e ao crescimento da árvore, num ensaio iniciado em 2003 para estudar o impacto da intensidade do descortiçamento no crescimento da cortiça. O ensaio está localizado no Perímetro Florestal da Contenda e já forneceu os primeiros resultados publicados na revista *Annals of Forest Science*.

Os dados incidirão sobre o efeito dos tratamentos, ao nível da árvore, considerando diferentes variáveis dendrométricas, da cortiça e de resposta fisiológica da árvore. Como o número de variáveis de resposta fornecidas pelo ensaio é alargado, o aluno poderá concentrar-se naquelas que forem de seu maior interesse.

O trabalho de campo deve ter a duração de 1 a 2 semanas. O local do ensaio permitirá ao aluno obter conhecimentos sobre a atual gestão multifuncional deste perímetro florestal, desfrutando da paisagem e do trabalho em equipa. O trabalho de laboratório dependerá das variáveis resposta escolhidas. A análise dos dados será realizada no Excel e R.

### **Tema 3: Produção e caracterização de pellets de cascas das sementes *Jatropha curcas* Linn, um resíduo do processo da produção de óleo vegetal**

**Orientadores:** Solange Araújo e Duarte Neiva

**Contactos:** [araujo@isa.ulisboa.pt](mailto:araujo@isa.ulisboa.pt) e [duarteneiva@isa.ulisboa.pt](mailto:duarteneiva@isa.ulisboa.pt)

#### **Enquadramento e objetivos**

Todos os tipos de compactação constituem soluções logísticas capazes de transformar matérias-primas de baixa densidade energética em produtos industrializados com uniformidade de tamanho de partícula e baixa umidade. Essas características valorizam o combustível e abrem mercado pela agregação de valor. A compactação ou densificação de biomassa para fins energéticos, seja de origem residual nos processos agroindustriais e nas indústrias de base florestal seja produzida exclusivamente em cultivos energéticos dedicados, tem sido largamente utilizada no mundo. Os processos e as tecnologias vão desde o enfardamento no campo até a briquetagem e a peletização. Na produção do biodiesel a partir do *Jatropha curcas* Linn, com a retirada da semente, há a liberação do epicarpo, que pode ser considerado o primeiro resíduo do processo e, na sequência, com a prensagem da semente para a extração do óleo bruto, há a produção da torta, o segundo resíduo do processo. Uma alternativa que se apresenta para a utilização desses resíduos é a geração de energia e a quantidade de energia produzida por esses resíduos é diretamente influenciada por suas qualidades. Nesse sentido, a caracterização do epicarpo e da torta do *Jatropha curcas* Linn para uso energético é um passo importante na sua utilização para a combustão.

**RESUMO DE ATIVIDADES A DESENVOLVER:** Colheita dos epicarpo das sementes *Jatropha curcas* Linn., armazenamento, trituração e secagem, medição dos tamanhos das partículas, determinação da umidade, densidade aparente, poder calorífico, densidade energética, análise elementar, durabilidade mecânica, caracterização química.

**Local:** A dissertação será realizada no Instituto Superior de Agronomia (ISA) e em alguns laboratórios que temos parcerias, como Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e Requite (Universidade Nova de Lisboa).

**Duração:** - JULHO 2022 ATE OUTUBRO DE 2023

## **Tema 4: Avaliação do potencial de resíduos florestais e urbanos de Lisboa para a produção de Pellets**

**Orientadores:** Solange de Oliveira Araújo e Duarte Neiva

**Contactos:** [araujo@isa.ulisboa.pt](mailto:araujo@isa.ulisboa.pt) e [duarteneiva@isa.ulisboa.pt](mailto:duarteneiva@isa.ulisboa.pt)

### **Enquadramento e objectivos**

O uso dos combustíveis fósseis é contestado por serem fontes energéticas não renováveis e possuírem um potencial poluidor que ultrapassa o que se diz ser ambientalmente aceitável. Com isso, aumenta-se o interesse nos estudos e no desenvolvimento de fontes alternativas de energia que possam competir e até mesmo substituir, futuramente, os combustíveis fósseis. Em geral, esses investimentos buscam fontes que apresentem vantagens ambientais (redução da emissão de poluentes), estratégicas (maior segurança energética aos países dependentes da importação de combustíveis fósseis) e socioeconômicas (diminuição da pobreza e acesso à energia em regiões isoladas), mantendo um padrão aceitável de qualidade energética dessa fonte alternativa. Uma das principais alternativas estudadas é a chamada biomassa energética. Tendo em vista o grande volume de resíduos orgânicos produzidos pelas agroindústrias e indústrias florestais. Entretanto essas biomassas, apresentam baixo poder calorífico, elevado teor de umidade e heterogeneidade. Essas características justificam sua baixa participação e competitividade no mercado energético, principalmente industrial. O desafio então é desenvolver tecnologias e métodos de tratamentos prévios capazes de minimizar essas características indesejadas, tornando a biomassa um combustível mais competitivo. Uma das tecnologias desenvolvidas é transformação desta biomassa em biocombustíveis (Pellets), através da densificação da biomassa.

**RESUMO DE ATIVIDADES A DESENVOLVER:** **1)** Recolha, preparação e caracterização da biomassa: Determinação da humidade, densidade a granel, análise química, teor de cinzas, teor de extrativos, holocelulose (método do clorito modificado), lenhina insolúvel e solúvel; **2)** Produção dos Pellets; **3)** Caracterização dos Pellets: Determinação da humidade de equilíbrio higroscópico, densidade, teores de hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, teor de enxofre, teor de cinzas, teor de cloreto e teor de cloro, diâmetro e comprimento dos pellets, análise termogravimétrica, percentagem de finos, dureza, poder calorífico superior e poder calorífico útil, determinação da densidade aparente (método pelo método hidrostático, por meio da imersão em mercúrio); **4)** Classificação dos Pellets de acordo com as normas de qualidade; **5)** Análise estatística e resultados.

**Resultados esperados:** Valorizar a biomassa e seus resíduos como matéria-prima para produção de Pellets; um combustível sólido eficiente para utilização energética.

**Local:** A dissertação será realizada no Instituto Superior de Agronomia (ISA) e em alguns laboratórios que temos parcerias, como Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e Requite (Universidade Nova de Lisboa).

**Duração:** - JULHO 2021 ATE OUTUBRO DE 2022

## **Tema 5: Valorização das cúpulas de carvalhos (*Q. suber*, *Q. rotundifolia* e *Q. pyrenaica*) num contexto de economia circular**

### **Orientadores:**

Jorge Gominho e Joana Amaral Paulo

### **Enquadramento e objectivos**

A tese desenvolve-se no âmbito dos projetos em curso WilfFood (<https://wildfood.ctfc.cat/>) e AcornDew (<https://www.isa.ulisboa.pt/proj/acorndew/>). Ambos os projetos focam a temática da valorização dos produtos florestais não lenhosos num perspectiva de economia circular.

As atividades a desenvolver são:

- Amostragem e inventário de campo (Montemor-o-Novo, Coruche e Vinhais)
- Determinação da composição química: Avaliação do teor em extractivos, lenhina e açúcares
- Determinação dos compostos presentes nos extractos apolares
- Avaliação da composição monomérica da lenhina
- Determinação do poder calorífico.

Há a possibilidade de o trabalho ser financiado com uma bolsa de investigação.

**Tema 6:** Características morfológicas e anatómicas de folhas de sobreiro (*Quercus suber*) e esteva (*Cistus ladanifer*) sujeitas a seca

**Orientadores:** M<sup>a</sup> Conceição Brito Caldeira e Teresa Quilhó

**Contactos:** [mcaldeira@isa.ulisboa.pt](mailto:mcaldeira@isa.ulisboa.pt) e [terisantos@isa.ulisboa.pt](mailto:terisantos@isa.ulisboa.pt)

### Enquadramento e objectivos

As alterações climáticas e a invasão por arbustos estão ocorrer simultaneamente em muitas regiões do mundo, incluindo na região do Mediterrâneo. Em Portugal a área de montado ocupado por espécies arbustivas, como a esteva, estende-se a milhares de hectares. A seca e a invasão por arbustos podem afetar o funcionamento e a resiliência dos ecossistemas. A seca diminui a disponibilidade em água para o sobreiro, podendo afetar a quantidade e características das folhas da copa de árvores e arbustos. Características como tamanho, espessura, número e tamanho dos estomas podem determinar a resistência dos indivíduos à seca destas espécies.

### Objectivos

Neste trabalho de tese pretende-se estudar o efeito da seca no crescimento e funcionamento do sobreiro e esteva, e nas características das folhas das duas espécies. As tarefas incluem medições de potenciais hídricos, crescimento, avaliação folhada e estudo características das folhas.

Local: Vila Viçosa e ISA

Duração: 2<sup>o</sup> semestre

Todas despesas relacionadas com trabalho de campo e de laboratório serão pagas pelo projecto associado a este tema.

## **Tema 7:** Formação de cortiça e xilema no sobreiro (*Quercus suber*)

**Orientadores:** M<sup>a</sup> Conceição Brito Caldeira e Teresa Quilhó

**Contactos:** [mcaldeira@isa.ulisboa.pt](mailto:mcaldeira@isa.ulisboa.pt) e [terisantos@isa.ulisboa.pt](mailto:terisantos@isa.ulisboa.pt)

### **Enquadramento e objectivos**

A cortiça dos sobreiro (*Quercus suber*) é produzida por um meristema secundário, o câmbio de cortiça ou felogene. A cortiça (ou feloderme) é um tecido protector cheio de ar que está morto na maturidade. Existem muitas semelhanças entre o câmbio de cortiça e o câmbio vascular, no entanto, conhece-se pouco sobre o funcionamento e sazonalidade da felogene e câmbio vascular.

O objetivo deste trabalho é determinar o padrão sazonal de atividade da felogene e do câmbio vascular e a sua relação com a fenologia da árvore. Ao mesmo tempo, a fenologia foliar também será monitorizada para determinar se a actividade da felogene corresponde a uma fase específica da fenologia foliar. O trabalho de campo será realizado em Vila Viçosa, Companhia das Lezírias e ISA. Periodicamente, de Março a Agosto, serão cortados ramos que serão tratados para conservar os tecidos vivos do câmbio e do felogénio. Ao mesmo tempo, a fenologia das árvores será observada e medida. Uma vez no laboratório, as amostras de madeira e cortiça serão cortadas com um micrótopo, coradas e montadas permanentemente em uma lâmina para observação ao microscópio. As actividades da felogene e do câmbio vascular serão monitorizadas e relacionadas com a fenologia das árvores.

Todas despesas relacionadas com trabalho de campo e de laboratório serão pagas pelo projecto associado a este tema.

**Local:** ISA, Vila Viçosa e Companhia das Lezírias

**Duração:** Março a Setembro

**Tema 8:** Análise da trajetória da vegetação pós-fogo usando séries temporais de imagens de satélite

**Orientadores:** Alana Kasahara Neves ([alanakneves@isa.ulisboa.pt](mailto:alanakneves@isa.ulisboa.pt)) e Prof. José Miguel Cardoso Pereira ([jmcpereira@isa.ulisboa.pt](mailto:jmcpereira@isa.ulisboa.pt))

### **Enquadramento e objectivos**

Em Portugal, os fogos rurais consistem em um importante agente de mudança de uso e cobertura da terra, causando assim severos impactos ambientais, sociais e econômicos. Além do monitoramento adequado das áreas ardidas, torna-se necessária a análise da vegetação que foi afetada pelos fogos. Nesse sentido, as séries temporais de imagens de satélite possuem papel fundamental, uma vez que permitem a observação constante de extensas áreas antes, durante e depois das queimadas. Atualmente, diversos algoritmos de detecção de mudanças têm sido aplicados para analisar as trajetórias da vegetação, como o CCDC (Continuous Change Detection Classification). Este algoritmo permite extrair o perfil temporal de cada pixel da região de interesse e identificar períodos sem mudança significativa, possíveis distúrbios e a posterior tendência de regeneração da vegetação. As atividades a serem desenvolvidas na dissertação serão as seguintes:

- Seleção das áreas ardidas de interesse;
- Cálculo de índices espectrais, como o EVI (Enhanced Vegetation Index) e o NBR (Normalized Burn Ratio);
- Extração dos perfis temporais de cada pixel das áreas ardidas;
- Detectar a magnitude e duração da mudança nos perfis temporais usando o CCDC;
- Caracterizar os diferentes grupos de trajetórias pós-fogo encontrados.

Espera-se que o candidato já possua experiência inicial com programação e GIS (Geographic Information System).

**Local:** A dissertação será realizada no laboratório de Detecção Remota do Centro de Estudos Florestais (CEF) do Instituto Superior de Agronomia (ISA).

**Duração:** Setembro de 2022 a Outubro de 2023.

## **Tema 9:** Análise da fluorescência da clorofila para estimativa da Produtividade Primária Bruta em Montado

### **Orientadores:**

Sofia Cerasoli

Raquel Lobo-do-Vale

### **Enquadramento e objectivos:**

A fluorescência emitida pelas folhas relaciona-se de maneira inversa com a fotossíntese e por isso pode ser utilizada para estimar a Produtividade Primária Bruta do ecossistema.

Sensores ópticos, automáticos, permitem medir a fluorescência induzida pela radiação solar (SIF, Solar Induced Fluorescence) e permitem analisar o impacto do clima na taxa fotossintética.

A relação SIF-fotossíntese varia com a estrutura e a resposta fisiológica da vegetação aos factores ambientais

Nesta tese de mestrado serão utilizados dados recolhidos por sensores de SIF que medem em contínuo a copa das árvores de sobreiro e a vegetação herbácea circundante.

Estes dados serão comparados com medições da taxa fotossintética das folhas e da copa, dados meteorológicos e do conteúdo hídrico do solo para compreender como estes factores influenciam a fotossíntese do sobreiro e das herbáceas.

Os resultados obtidos serão comparados com a medição a Produtividade Primária Bruta à escala do ecossistema

**Local:** Centro de Estudos Florestais, ISA, e Companhia das Lezírias

**Duração:** 6 meses

## **Tema 10: Variação da regeneração de sobreiro com o historial de uso da terra**

### **Orientadores:**

**Miguel Bugalho ([migbugalho@isa.ulisboa.pt](mailto:migbugalho@isa.ulisboa.pt))**

### **Enquadramento e objectivos:**

A ausência de gestão da terra é uma tendência generalizadas em várias regiões do globo, incluindo muitas áreas em Portugal. A história de uso da terra condiciona as características das comunidades vegetais que potencialmente podem ocorrer assim como a biodiversidade associada a essas comunidades.

### **Objectivos:**

Comparar a dinâmica da vegetação, nomeadamente o potencial de regeneração natural de sobreiro (*Quercus suber*) em áreas não geridas e que previamente se encontravam sob diferentes usos da terra. Em particular será avaliado o sucesso de regeneração de sobreiro em áreas abandonadas de olival, vinha e pastagem.

## **Tema 11:** Análise da fenologia do sobreiro e da vegetação herbácea no Montado utilizando sensores automáticos e imagens de satélite

### **Orientadores:**

Sofia Cerasoli

João Neves Silva

### **Enquadramento e objectivos:**

O ciclo anual de vida das folhas de sobreiro e das herbáceas tem um papel determinante na produtividade e no sequestro de carbono do Montado. A análise da fenologia é importante para compreender como o clima pode influenciar a renovação da copa das árvores e a duração da estação de crescimento da vegetação do sub-bosque. No entanto os métodos tradicionais de medição são subjectivos e pouco eficientes.

Nesta tese serão utilizados dados recolhidos por sensores espectrais que fazem medições da copa de sobreiros e da vegetação herbácea circundante, de uma forma contínua, que permitem calcular índices espectrais relacionados com a fenologia. Estes dados serão comparados com os dados extraídos de imagens de satélite Sentinel-2 e Landsat 8 com o objectivo de perceber como se poderá utilizar dados de satélite, com a capacidade de cobertura de grandes áreas, para a monitorização da fenologia das duas componentes do ecossistema Montado, o coberto arbóreo e a vegetação de sub-bosque.

**Local:** Centro de Estudos Florestais, ISA, e Companhia das Lezírias

**Duração:** 6 meses

**Tema 12:** Susceptibilidade à cobrilha da cortiça num ensaio de descendências de sobreiro: análise da variabilidade ambiental e genética ao nível familiar e individual

**Orientadores:** Filipe Costa e Silva

**Contactos:** filipecs@isa.ulisboa.pt

### **Enquadramento e objectivos:**

Em termos globais, Portugal é o primeiro produtor, transformador e exportador de cortiça, sendo a produção de cortiça o principal produto da exploração económica do montado de sobreiro. Presentemente, a cobrilha da cortiça (*Coroebus undatus*) é o mais importante agente biótico de desvalorização qualitativa e económica da cortiça. A falta de conhecimento dos mecanismos associados à resistência a esta praga dificulta a implementação de acções de minimização e controlo.

Os ensaios genéticos de sobreiro são uma ferramenta única e essencial em silvicultura que permitem avaliar e separar os efeitos ambientais dos efeitos genéticos nas características de interesse das árvores. Este trabalho pretende avaliar a variabilidade genética intraespecífica da susceptibilidade do sobreiro à cobrilha da cortiça. O conhecimento da variabilidade ao nível individual e familiar em proveniências de sobreiro portuguesas permitirá traçar metodologias de combate à cobrilha de sobreiro com base em recomendações de adequação dos materiais florestais de reprodução (MFR). Algumas questões de investigação são: como é que varia a susceptibilidade à cobrilha entre diferentes populações de sobreiro? A resistência à cobrilha estará mais associada a características genéticas ao nível do indivíduo ou das famílias?

O trabalho consistirá na avaliação do impacto dos ataques de cobrilha num ensaio genético de descendências de sobreiro.

**Local:** ISA e Tramagal (Herdade da Caniceira)

**Duração:** Janeiro a Setembro 2023

## **Tema 13:**

### **Utilização de dendrocronologia para diagnosticar e prever o efeito das alterações climáticas e pragas na floresta montana no Norte de Portugal**

**Orientadores: Carla Pimentel, Vicelina Sousa**

## **Enquadramento e objectivos**

As áreas montanhosas são particularmente vulneráveis a mudanças climáticas pois a vida nas montanhas é condicionada por fortes gradientes climáticos, o que as torna importantes sistemas de estudo para o diagnóstico precoce das consequências potenciais das mudanças do clima. Por outro lado, a topografia complexa do terreno permite a existência de refúgios onde as espécies podem persistir mesmo que o clima, no geral, se torne desfavorável, promovendo um maior amortecimento dos efeitos das alterações climáticas do que em áreas topograficamente homogêneas. Neste contexto, é proposto o estudo do impacto da variação climática durante as últimas décadas nas diferentes espécies de árvores e manchas florestais de maciços montanhosos do norte do país – Gerês, Terra Fria Transmontana e Serra da Estrela. Para isso serão usadas técnicas dendrocronológicas para determinação dos efeitos da variação climática no crescimento das árvores e o seu impacto noutros distúrbios como as pragas – que também são fortemente influenciadas pelo clima. O plano de trabalhos incluirá trabalho de campo para obtenção de amostras dendrocronológicas e seu tratamento em laboratório, assim como análise de séries de dados climáticos para as zonas estudadas. Por fim, serão construídos modelos preditivos do efeito de alterações climáticas e interacção distúrbios biológicos nos ecossistemas florestais montanos em Portugal.

**Local: CEF/ISA**

**Duração: 1 ano, desde Setembro/Outubro 2022**

**Tema 14:** Desenvolvimento de equações de estimação da altura da base da copa como ferramenta de apoio à gestão florestal e à simulação do fogo

**Orientadores:** Susana Barreiro (ISA), Margarida tomé (ISA)

**Enquadramento e objetivos:** A altura da base da copa das árvores é uma variável essencial para o cálculo do comprimento da copa. O desenvolvimento de equações de estimação para a altura da base da copa permitirá avaliar a necessidade de implementação de medidas que promovam as descontinuidades verticais permitindo ainda o posterior cálculo da massa volúmica da copa, variável de interesse para simular a propagação do fogo. Estas equações deverão ser desenvolvidas com base nos dados dos inventários florestais nacionais IFN4 e IFN5 utilizando como variáveis dependentes variáveis da árvore comumente obtidas nos inventários florestais.

**Local:** gabinete

**Duração:** 5 meses

---

**Tema 15:** Caracterização dos povoamentos complexos em Portugal continental. Uma análise baseada nas parcelas do inventário florestal nacional IFN6

**Orientadores:** Susana Barreiro (ISA), Margarida Tomé (ISA)

**Enquadramento e objetivos:** A ideia de uma exploração de recursos mais sustentável em povoamentos complexos, mistos e/ou irregulares, comparativamente com povoamentos regulares monoespecíficos tem vindo a ganhar peso. O trabalho tem como objetivo caracterizar os povoamentos complexos no que respeita à sua composição, estrutura, volume em pé, stock de carbono, índices de biodiversidade, etc recorrendo às parcelas do inventário florestal nacional de 2015/16 (IFN6) e comparar estas mesmas variáveis em povoamentos puros regulares das respetivas espécies para quantificar as mais valias resultantes das misturas.

**Local:** gabinete

**Duração:** 5 meses

---

**Tema 16:** Primeiros passos para a simulação de povoamentos mistos de eucalipto: comparação dos modelos de crescimento Globtree e GlobAI

**Orientadores:** Susana Barreiro (ISA), Margarida Tomé (ISA)

**Enquadramento e objectivos:** A ideia de uma exploração de recursos mais sustentável em povoamentos complexos, mistos e/ou irregulares, comparativamente com povoamentos regulares monoespecíficos tem vindo a ganhar peso. Contudo, para dar resposta ao desafio que a gestão de povoamentos complexos representa é necessário integrar modelos de crescimento ao nível da árvore individual nos simuladores florestais para lhes conferir maior flexibilidade. Assim, o trabalho tem como objetivo comparar o desempenho de dois modelos de crescimento da árvore individual, o Globtree e GlobAI, com dados independentes e com as simulações obtidas com o modelo de povoamento Globulus 3 e subsequente inclusão do melhor modelo da árvore no simulador de crescimento StandsSIM.

**Local:** gabinete

**Duração:** 5 meses

---

## **Tema 17:** Instalação do primeiro Marteloscópio em Portugal

**Orientadores:** Susana Barreiro (ISA), Margarida Tomé (ISA)

**Enquadramento e objectivos:** O conceito de Marteloscópio que significa olhar com detalhe para a seleção de árvores ('martelage' que significa seleção de árvores em Francês + "skopein" ver em pormenor do grego) tem visto o seu potencial reconhecido como ferramenta de apoio à gestão e de treino quer para profissionais florestais, quer para alunos florestais.

Os Marteloscópios são parcelas normalmente retangulares com 1 hectare de dimensão e subdivididas numa rede de 4 x 4 nas quais todas as árvores são numeradas, medidas em diâmetro e altura (total e base da copa), coordenadas tiradas, as espécies identificadas e o nível de vitalidade atribuído. Este trabalho servirá de ponto de partida para elaborar um mapa (R/Phyton) com a localização, identificação, dimensão e espécie de cada árvore para posterior implementação numa App que permitirá selecionar no terreno as árvores a desbastar e posterior simulação do crescimento (e impacto do desbaste) do povoamento no médio – longo prazo utilizando os critérios e intensidades de desbaste desejáveis permitindo assim o treino de equipas para a marcação de desbastes.

**Local:** gabinete

**Duração:** 5-6 meses

---

**Tema 18:** Estalação de um ensaio de desbastes em misto de sobreiro e pinheiro-manso

**Orientadores:** Susana Barreiro (ISA), Alexandra Correia (externo)

**Enquadramento e objectivos:** Os povoamentos mistos de sobreiro e pinheiro-manso tornaram-se populares nas ultimas décadas, contudo há ainda um longo camminho a percorrer no que respeita à sua gestão. Há evidências, de que o sobreiro beneficia das condições microclimáticas proporcionadas pela consociação com os pinheiros-mansos em idades mais jovens, contudo a partir de certa idade é necessário reduzir a competição para promover o crescimento dos sobreiros. O objetivo do trabalho é instalar um ensaio com diferentes intensidades de desbaste (ex<sup>o</sup>: remoção de 0%, 50% e 100% dos pinheiros-mansos). O trabalho vai implicar a caracterização dos povoamentos, solo, exposição, etc; seleção da área do ensaio e seu delineamento e inventário florestal prévio de todas as parcelas, bem como o acompanhamento dos desbastes.

**Local:** campo + gabinete

**Duração:** 5 meses (desbastes só podem ser feitos no inverno o que implica que têm de começar a trabalhar no delineamento no semestre das aulas, caso contrario se começam a trabalhar no delineamento em Março só podem desbastar no inverno seguinte o que implica mais do que 5 meses fim de Dezembro)

**Tema 19:** Modelação do diâmetro da copa das árvores como ferramenta para avaliar percentagens de coberto e descontinuidades horizontais da vegetação

**Orientadores:** Margarida Tomé (ISA), Susana Barreiro (ISA)

**Enquadramento e objectivos:** O diâmetro da copa das árvores é uma variável essencial para o cálculo da massa volumica da copa que permite quantificar não só a carga combustível aérea como a simulação de fogos de copas. O desenvolvimento de equações de estimação para o diâmetro da copa vão requerer a realização de trabalho e campo para recolha de dados, uma análise dos mesmos e o desenvolvimento dos modelos que permitam estimar o diâmetro da copa utilizando como variáveis dependentes variáveis da árvore comumente obtidas nos inventários florestais.

**Local:** campo + gabinete

**Duração:** 6 meses

---

**Tema 20:** Simulação do sequestro de carbono em montados com características diversas

**Orientadores:** Margarida Tomé (ISA), Nuno Rodrigues (externo)

**Enquadramento e objectivos:** O pagamento de serviços do ecossistema, nomeadamente pelo sequestro do carbono, poderá vir a constituir num futuro próximo um rendimento adicional para os proprietários florestais. Este trabalho tem como objetivo a quantificação do sequestro de carbono em montados. O trabalho consistirá em definir um número de montados tipo com base na análise dos dados do inventário florestal nacional (IFN5). Uma vez definido o conjunto de tipologias, a evolução dos montados de cada tipologia será simulada com o modelo SUBER considerando diferentes taxas de mortalidade e o sequestro de carbono quantificado para cada uma delas. O trabalho permitirá aos proprietários florestais obter uma estimativa do carbono sequestrado através da identificação expedita da tipologia que mais se assemelha ao seu montado.

**Local:** gabinete

**Duração:** 5 meses

---